

RÖNTGENDIAGNOSTIK DER LEBER

VON

H. ANACKER · F. MORINO · J. RÜSCH
W. SCHUMACHER · A. ZUPPINGER

MIT 79 ABBILDUNGEN



SPRINGER-VERLAG
BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG
1959

Alle Rechte insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen vorbehalten
Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es auch nicht gestattet, dieses
Buch oder Teile daraus auf photomechanischem Wege (Photokopie, Mikrokopie)
zu vervielfältigen

© by Springer Verlag OHG Berlin Göttingen Heidelberg 1959

Printed in Germany

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw.
in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der
Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-
gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt
werden dürfen

Druck der Brillischen Universitätsdruckerei Gießen

Vorwort

Als im April 1938 auf der ersten gemeinsamen Tagung der Südwestdeutschen Röntgenvereinigung und der Hessischen Gesellschaft für Medizinische Strahlenkunde als eines der Themen „Die Röntgendiagnostik der Leber“ verhandelt wurde, entstand bald der Gedanke einer schriftlichen Zusammenfassung dieser Vorträge bzw. ihrer Resultate.

Ein Gebiet, das bislang röntgenologisch noch nahezu Neuland war, von verschiedenen Seiten zu beleuchten ist zweifellos eine reizvolle Aufgabe. Sie läßt es aber geraten erscheinen, eine gewisse Zurückhaltung und Beschränkung gegen über voreiligen Schlußfolgerungen und gewagten Prognosen zu üben. So sind sich die Autoren darüber im klaren, daß das was jetzt hier vorgelegt wird, einen ersten Anfang mit allen seinen Wagnissen und möglichen Unzulänglichkeiten darstellt. Sie haben es aber dennoch unternommen, bereits jetzt eine erste Bilanz zu ziehen, weil damit nun eine erste Grundlage gegeben ist, von der Anregung und Anstoß ausgehen mag und auf der weiter aufgebaut werden kann.

Mag dieser Bericht in solchem Sinne verstanden sein.

Dem Springer Verlage, der sich unserem Vorhaben von Anbeginn aufgeschlossen zeigte und der dieses Buch in der wünschenswertesten Form ausstattete, gebührt unser herzlichster Dank.

Gießen, im März 1939

Im Namen der Autoren

H. LACKER

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
Die Splenoportographie als röntgenologische Untersuchungsmethode in der Leberdiagnostik von HERMANN ANACKER (Mit 12 Abbildungen)	3
Technik der percutanen Splenoportographie	3
1 Voruntersuchung und Vorbereitung des Patienten	3
2 Instrumentarium	4
3 Lagerung des Patienten	4
4 Punktion der Milz	4
5 Druckmessung	6
6 Injektion des Kontrastmittels	6
7 Serienaufnahmen	6
8 Nachsorge	7
9 Reaktionen und Gefahren und deren Verhütung	7
Das normale Splenoportogramm	8
Literatur	28
Lebercirrhose und portale Hypertension im Splenoportogramm von HERMANN ANACKER (Mit 7 Abbildungen)	15
1 Durchstromungsverlangsamung	16
2 " " " " " " " " " " " "	18
3 " " " " " " " " " " " "	20
4 " " " " " " " " " " " "	der 21
5 Veränderungen im Hepatogramm	21
6 Thrombosen	23
Literatur	29
Lebertumoren und Leberabszesse im Splenoportogramm von JOSEF PÖSCH (Mit 13 Abbildungen)	33
Das normale Hepatogramm	34
Maligne Tumoren	36
1 Deklinen Solitär- oder Einzelgeschwülste	36
2 Deklinen Solitär- oder Einzelgeschwülste	39
3 Multiple Metastasen	44
Benigne Geschwülste und parasitäre Cysten	49
Leberabszesse	51
Literatur	54
Die Arteriographie der Arteria hepatica von FRANCESCO MORINO (Mit 16 Abbildungen)	57
Technisches Vorgehen	58
Vor- und Nachteile des Verfahrens	59
Gefahren und Komplikationen	60
Bemerkungen zur Anatomie	62
1 Extrahepatische Abzweigungen der Arteria hepatica	62
2 Intrahepatische Abzweigungen der Arteria hepatica	63

logischen Untersuchungen in den diagnostischen Plan der übrigen klinischen Leberuntersuchungen eingebaut werden müssen. Auch hier gilt, daß jeder Befund einer noch so differenzierten Röntgenuntersuchung in der Luft schwebt, wenn er nicht im Zusammenhang mit dem klinischen Befund betrachtet wird.

Als erfreuliches Fazit läßt sich aber heute bereits feststellen. Durch die Einführung der Splenoportographie, der Arteriographie der A. hepatica, der retrograden Lebervenenendarstellung und der Isotopenhepatographie hat die ursprüngliche auf die Gallenblase und Gallenwege beschränkte Röntgendiagnostik eine Ausweitung erfahren, so daß es heute berechtigt erscheint, von einer Röntgendiagnostik der Leber zu sprechen.

Die Splenoporthographie als röntgenologische Untersuchungsmethode in der Leberdiagnostik*

Von
H. ANACKER

Die percutane Splenoporthographie, die nach tierexperimentellen Untersuchungen der italienischen Autoren ABEATTI und CAMPI im Jahre 1951 von IFFER und von BOLLATY et coll. nahezu gleichzeitig erstmalig beim Menschen durchgeführt wurde, stellt einen bedeutenden Fortschritt der röntgenologischen Leberdiagnostik dar. Mit Hilfe der Kontrastmittelfärbung ist die portale Strombahn der Röntgenuntersuchung zugänglich gemacht und darüber hinaus ist damit ein Einblick in die Struktur der Leber möglich geworden. Auf diese Weise lassen sich jetzt Art und Sitz der extrahepatischen Strombahnhindernisse erfassen und ihre Folgezustände beobachten. Dadurch kann präoperativ eine Entscheidung über die Möglichkeit und die Art einer Shunt-Operation getroffen werden. Im Vergleich zur intraoperativen Portographie wird bei der percutanen Splenoporthographie auch der venöse Schenkel des portalen Kreislaufes erfaßt.

In der Leber können Cirrhosen und primäre oder sekundäre Tumoren erkannt werden. Eine Frühdiagnose der Hepatitis auf der Grundlage des splenoporthographischen Bildes hält WASSACAT für möglich. Leberabszesse können ebenfalls durch die Splenoporthographie erfaßt und zum Zwecke der chirurgischen Therapie lokalisiert werden.

Der Splenoporthographie sind wie jeder Untersuchungsmethode Grenzen gesetzt. Diese liegen einmal in der Leistungsfähigkeit der Methode selbst, die ja nur den Gefäßbaum der extra- und intrahepatischen Strombahn sowie auch die Parenchymphase in der Leber und gelegentlich auch die Vv. hepaticae erfaßt. Zum anderen kommt aber bei der Splenoporthographie noch ein Gefahrenmoment hinzu, das nicht unberücksichtigt bleiben darf (4, 5, 7). Diese Argumente verlangen, daß die Methode nicht überfordert wird und daß bei ihrer Indikation eine besondere Kritik waltet. Wert und Bedeutung der Splenoporthographie werden jedoch durch eine derartige Einstellung eher gefordert als beeinträchtigt.

Technik der percutanen Splenoporthographie

1. Voruntersuchung und Vorbereitung des Patienten

Eine Splenoporthographie darf nur durchgeführt werden, wenn Blutgerinnungszeit und Blutungszeit bei dem Patienten normal sind. Dagegen bedeutet die Senkung des Prothrombinspiegels keine Kontraindikation. Die Prüfung auf eine Jod-Überempfindlichkeit ist selbstverständlich.

* Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. Dr. h. c. h. c. B. E. ADJEWSKY zum 65. Geburtstag gewidmet.

4 cm vom Rippenrand entfernt in sagittaler Richtung vor (LÉGER, LEROUX und DE SCOVILLE)

BOURGEON et coll spritzen unmittelbar vor der Kontrastmittelinjektion 5–10 cm³ physiologische Kochsalzlösung unter Druck in die Milz um durch eine Zone der Parenchymzerreißung eine bessere Verbindung mit den Milzvenen zu schaffen und um damit bessere Kontrastbilder zu erzielen. Diese Parenchymläsion bleibe immer ohne nennenswerte Folgen, dennoch ist dieses Vorgehen in Anbetracht der vermehrten Gefährdung weniger zu empfehlen.

5. Druckmessung

Vor der Kontrastmittelinjektion kann im Rahmen der Splenoporthographie durch die korrekt in der Milz liegende Nadel der portale Druck gemessen werden. Dabei ist der Einfluß der respiratorischen Schwankungen und die Bauchpresse auszuschalten. Der Vorgang der Druckmessung benötigt lediglich einige Minuten Zeit. Trotz der damit verknüpften Gefährdung wird von vielen Autoren nicht auf diese diagnostische Maßnahme verzichtet, da der direkte Nachweis oder Ausschluß einer portalen Hypertension von erheblicher diagnostischer Bedeutung sind.

6. Injektion des Kontrastmittels

Als Kontrastmittel werden heute fast ausschließlich trijodierte Mittel verwandt. Uns hat sich am besten Urographin 76%ig bewährt. Die verwendete Kontrastmittelmenge ist von wesentlicher Bedeutung für eine komplette Auffüllung der portalen Strombahn bzw. ihrer Kollateralen und damit für ein voll auswertbares Bild. Während man früher mit Mengen von 20–30 cm³ auszukommen glaubte, werden heute zwischen 40 und 60 cm³, ja sogar bis zu 70 und 80 cm³ (BOURGEON et coll) verwandt. Es hat sich gezeigt, daß bei geringen Kontrastmittelmengen entweder nicht sämtliche Kollateralen (bei der portalen Hypertension) oder das intrahepatische Gefäßnetz nicht ausreichend dargestellt werden. Auf diese Weise können Gefäßverschlüsse vorgetäuscht werden (PIETRI und VIDEAU). Nach Untersuchungen von GUILLEMIN und BARRY beträgt das Fassungsvermögen des splenoportalen Systems zwischen 100 und 150 cm³.

Das Kontrastmittel wird unter manuellem Druck so schnell wie möglich injiziert. Zumeist dauert die Injektion 4–6 sec.

7. Serienaufnahmen

Wie bei jeder Angiographie ist die Anfertigung einer Serie von Aufnahmen auszuschalten. Zumeist genügt bei der Splenoporthographie eine Serie von 1–3 Bildern. Ausgiebiger, aber auch wesentlich kostspieliger orientiert die Untersuchung in zwei Ebenen mit dem Elema Gerät (BERASTRAND und EKMAN). Die Wahl des Zeitpunktes der einzelnen Aufnahmen richtet sich nach der Kreislaufgeschwindigkeit des normalen (s. S. 12 ff.) oder krankhaft veränderten portalen Stromes (s. S. 16 ff.). Ist keine Kreislaufbehinderung zu erwarten, so empfiehlt sich die Angabe von BOURGEON et coll: 1. Aufnahme 2 sec p 1, 2. Aufnahme 5 sec p 1, 3. Aufnahme 10 sec p 1, 4. Aufnahme 20 sec p 1, 5. Aufnahme 35 sec p 1, 6. Aufnahme 45 sec p 1. Bei Vorliegen eines extra- oder intrahepatischen Blockes werden die Aufnahmezeiten entsprechend protrahiert.

Zur exakten Erfassung des Zeitpunktes zu dem die einzelnen Aufnahmen angefertigt werden haben wir eine Röntgen Stoppuhr angegeben deren Zifferblatt und Zeiger einen Röntgenschaten geben. Sie wird in das Untersuchungsfeld gelegt und bei Injektionsbeginn in Tätigkeit gesetzt. Dadurch daß sie bei jeder Aufnahme mitphotographiert wird kann auf jedem Bild der genaue Aufnahmezeitpunkt abgelesen und so die Durchstromungsgeschwindigkeit berechnet werden.

8 Nachorge

Nach der Untersuchung soll der Patient 3—4 Std. auf der linken Seite liegen um durch eine Kompression der Milz eine Nachblutung zu vermeiden (BERGSTRAND und ERMAN). Während der nächsten 24 Std. ist der Patient in sorgfältiger Beobachtung zu halten insbesondere sind Puls und Blutdruck laufend zu kontrollieren. Wegen der Möglichkeit einer sekundären Milzruptur ist die weitere klinische Beobachtung auf mindestens 7 Tage auszudehnen. Aus diesen Gründen verbietet sich die ambulante Durchführung einer Splenoportographie von selbst.

9 Reaktionen und Gefahren und deren Verhütung

Auf die forcierte Injektion des Kontrastmittels reagiert die Milz mit einer kräftigen Kontraktion (WANNAGAT, LEROUX und DE SCOVILLE). Diese verhindert eine vollständige Kontrastausfüllung der Milz wie sie postmortal zu beobachten ist (SCHOENMACKERS und VIETEN, DOHNER et coll.). Bei richtiger intrahenaler Injektion werden von den Patienten gelegentlich Hitzegefühl und Übelkeit angegeben, bisweilen kommt es auch zum Erbrechen. Bei extrahenaler Kontrastmittelinjektion in die freie Bauchhöhle oder in die Nachbarorgane treten Schmerzen auf die bis zu 2 Tagen anhalten können. Ernsthafte Komplikationen werden jedoch durch die extrahenale Injektion nicht verursacht. Die Schmerzen gehen auf Ruhe und Verordnung eines Eisbeutels zurück.

Die wichtigste Komplikation ist die Gefahr der Nachblutung aus der Punktionestelle. In der Literatur sind bisher von 31 Autoren (zw. Autorengruppen insgesamt 2016 Splenoportographien mitgeteilt worden (die wirkliche Anzahl der Untersuchungen liegt we.entlich höher da viele Autoren keine Zahlenangaben gemacht haben). Über Milzblutungen wird dabei von 24 Autoren berichtet. Bei der der Splenoportographie folgenden Operation fanden sich Blutmengen zwischen 50 und 200 cm³ einmal sogar etwa 1500 cm³ (REYNOLDS). Fünfmal mußte wegen unstillbarer Blutung die Splenektomie durchgeführt werden (LUCIFÉ et coll., WALKER et coll., FLYNN et coll., PATTISON, eigene Beobachtung). In 3 Fällen trat 3—17 Tage nach der Untersuchung eine Milzruptur auf die ebenfalls die sofortige Splenektomie nach sich zog (BONTÉ et coll., FONTAINE et coll., HERMETO). Viermal kam es nach Milzruptur zum fatalen Ausgang (PATRASSI, RUDOLPH SCHOLZ et coll., eigene Beobachtung). Die Hauptursache der Nachblutung liegt in der Vergrößerung der Punktionestelle infolge der Atemexkursionen. Die Punktionssichel ist bei der Punktion durch die Rippen im Intercostrarraum fixiert während ihre in der Milz liegende Spitze durch die Atmung bewegt wird. Dadurch kann aus der punktförmigen Punktionestelle ein Schlitz entstehen der nicht mehr durch Coagula geschlossen werden kann. Es muß daher das Bestreben sein entweder die Atemexkursionen auszuschalten oder die Blutung in Kontrolle

Winkel zwischen 140 und 180° (T type) und in 5 von 50 Fällen unter einem Winkel um 90° (Y type) (Abb 4 5 und 6) Diese letztere Variante ist bei der Beurteilung einer Lebercirrhose von Bedeutung da bei der Lebercirrhose eine

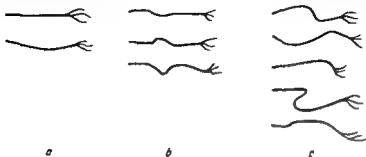


Abb 3 a—c Verlaufsförmungen der Splenalliste (nach Rotter) a gestreckt b leicht gewunden c stark gewunden



Abb 4 Irefuß Typ (nach De Zeeuw)

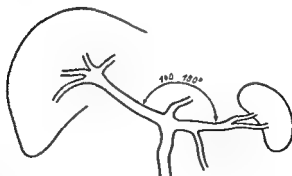


Abb 5 T Typ (nach De Zeeuw)

Verkleinerung des portovertebraalen Winkels und damit auch des porto lienalen Winkels zu beobachten ist (< 45°). Der T Typ kommt hauptsächlich beim Pklniker der Y Typ häufiger bei der Lebercirrhose vor

Die Einmündung der *V mesenterica caudalis* erfolgt in 55 6° (GILFILLAN) bzw in 50° (DOEHNER et coll) in die *V lienalis* in 14 8° bzw in 14° mündet sie im Winkel zwischen *V lienalis* und *V mesenterica cranialis* In 29 6° bzw in 36° mündet sie in die *V mesenterica cranialis* Die *V coronaria gastrica* mündet in 68° (GILFILLAN) bzw in 42° (DOEHNER) in die *V portae* In 8° bzw in 16° mündet sie im Winkel zwischen *V lienalis* und *V portae* In 24° bzw in 42° mündet sie in die *V lienalis* (Abb 2)

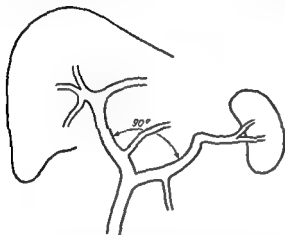


Abb 6 V Typ (nach DOEHNER)

Über das Kaliber der einzelnen Venen finden sich bei DOEHNER et coll exakte Angaben (Tabelle) Die Werte die in vivo gefunden wurden sind wegen des Gefäßtonus kleiner als die postmortal gefundenen Werte

Die intrahepatischen Pfortaderäste ihr Verlauf und ihre Ursprungsvarianten sind von COURVAUD und nach ihm von BOURGEOIS et coll studiert wor

den In Abb 7 ist ein schematischer Normalfall wiedergegeben Die *V portae* teilt sich in einen linken und rechten Hauptast den *Ramus principalis dexter* und *sinister* Vom rechten Hauptast entspringen die *Rr. centrales* die nach kranial und caudal verlaufen und die *Rr. paramediani dext* die ebenfalls nach kranial und

caudal jedoch weiter medial verlaufen Der rechte Pfortaderhauptast gabelt sich endständig in den *Ramus lateralis superior* und *inferior dexter* Der linke Pfortaderhauptast beschreibt einen engen

Gefäße	Tabelle	
	hepatodu (al) mm	hepatoprox mal a m
<i>V portae</i>	18 0 (15 0—21 0)	15 0 (11 0—21 0)
<i>V lienalis</i>	9 5 (7 0—11 0)	13 0 (11 0—16 0)
<i>R princ dext</i>		
<i>V portae</i>	16 0 (1° 0—21 0)	
<i>R princ sin</i>		
<i>V portae</i>	11 0 (5 5—15 0)	

nach kranial und links konvexen Bogen und kommt dicht unter die Oberfläche der Leber zu liegen Nach medial gibt er nach oben und unten die *Rr. paramediani sin* ab von denen der nach caudal verlaufende Ast den *Lobus quadratus* und das Gallenblasenbett versorgt Nach lateral gehen vom linken Pfortaderhauptast der *Ramus lateralis superior* und *inferior sinister* ab

In 19 von 103 Fällen fanden BOURGEOIS et coll den sog vertikalen Typ der intrahepatischen Pfortaderastverteilung der hauptsächlich bei Asthenikern vorkommt (Abb 8) Sein wesentliches Merkmal ist eine Trifurkation des rechten Pfortaderhauptastes in die *Rr. centrales laterales* und *paramediani*

In 9 von 103 Fällen lag nach BOURGEOIS ein horizontaler Typ, der hauptsächlich bei Pyknikern vorkommt vor Die Leber ist mehr horizontal ausgebreitet

Von den intrahepatischen Ästen sind die caudal verlaufenden verkürzt die beiden Pfortaderhauptäste verlaufen am caudalen Leberrand (Abb 9)

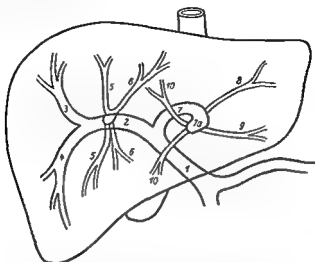


Abb 9 Schema der intrahepatischen Pfortaderverzweigung (nach COTTECH-BRACH) 1 V. portae R. principalis dexter 2 V. portae R. lateralis superior dexter 3 R. lateralis inferior dexter 4 R. centralis 5 R. paramedianus dexter 6 R. principalis sinister 7 V. portae L. lateralis superior sinister 8 R. lateralis inferior sinister 9 R. paramedianus sinister 10 R. centralis

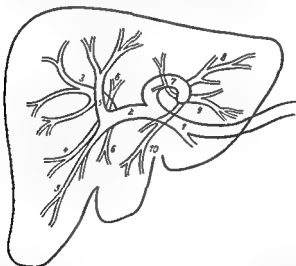


Abb 10 Vertikaler Typ der intrahepatischen Pfortaderverzweigung (nach COTTECH-BRACH)

In 8 von 103 Fällen fanden BRACHOS et coll. eine Trifurkation der V. portae. Zwischen dem rechten und linken Pfortaderhauptast entsprang der fast gleich starke Ramus centralis, der die Rr. paramediani abgibt (Abb 10)

Ein normales Splenoportogramm in den verschiedenen Phasen zeigen Abb 11a und b und 12. Auffällig ist daß der linke Pfortaderhauptast sich häufig weniger gut darstellt als der rechte, und zwar wahrscheinlich weil das Kontrastmittel auf Grund seines spezifischen Gewichtes bevorzugt in den mehr nach dorsal verlaufenden rechten Hauptast fließt. Dementsprechend erhält man bei Bauchlage des

Patienten häufiger eine Füllung des linken Hauptastes. An der Einmündungsstelle der V. lienalis in die V. portae ist eine streifenförmige Kontrastverdünnung zu beobachten. Sie kommt nach KEMP HARPER durch den Zufluß des nicht kontrastierten Blutes aus der V. mesenterica cranialis zustande und wird als Stromlinienphänomen bezeichnet. Sie kann leicht zu einer Verwechslung mit einem intraluminalen Thrombus führen, zumal auch die Throm-

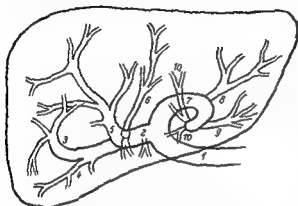


Abb. 9. Horizontaler Typ der intrahepatischen Pfortaderverzweigung (nach COLIVATTO BOGNEROV)

bosen bevorzugt an den Einmündungsstellen anzutreffen sind.

Von besonderer Bedeutung ist die Geschwindigkeit des kontrastierten Blutstromes. Pathologische Veränderungen der portalen Kreislaufzeiten zumeist

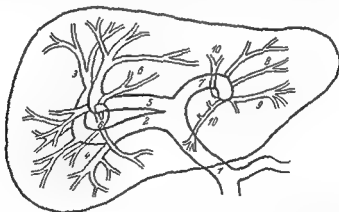


Abb. 10. Trifurkation der intrahepatischen Pfortaderverzweigung (nach COLIVATTO BOGNEROV)

Verzögerungen lassen wichtige Rückschlüsse auf ein Strombahnhindernis zu. Die Kreislaufgeschwindigkeiten im Splenoportogramm wurden erstmalig von ABEATICI et coll. 1952 gemessen.

Nach BERGSTRAND und EKMAN lassen sich vier verschiedene Meßstrecken unterscheiden:

1. Die von der Kontrastmittelspitze zurückgelegte Strecke gemessen in cm/sec an zwei aufeinander folgenden Aufnahmen. Infolge der Unschärfe der Kontrast-

mittelspitze entsteht eine Fehlergrenze von ± 2 cm. Normalerweise beträgt die Geschwindigkeit des portalen Stromes 15—20 cm/sec (GVOZDANOVICZ)



Abb. 11a



Abb. 11b

Abb. 11a u. b. Normales Selenogramm m. a) 5 sec p. 1 kanuläre-venöse Phase
b) 15 sec p. 1 2 arteriellen Phase II post gram m

2 Vom Injektionsbeginn bis zum Zeitpunkt in dem das Kontrastmittel die Bifurkation der V. portae erreicht hat — Milz Leberhilus Zeit Sie beträgt normalerweise 1—2 sec (ABEATICI und CAMPI)

3 Vom Injektionsbeginn bis zum Zeitpunkt der Füllung der kleinsten intrahepatischen Pfortaderäste — Milz Leber Zeit Sie beträgt normalerweise etwa 3—4 sec (ABEATICI und CAMPI)



Abb 1" Normales Splenoportogramm (6 sec p 1) mit 16 reamline eff et in d r V. portae

4 Vom Injektionsende bis zu dem Zeitpunkt in dem die intrahepatischen Äste nicht mehr zu unterscheiden sind — emptying time Sie beträgt normalerweise 3—5 sec (ABEATICI und CAMPI)

Das bedeutet, daß ein vollständiges Portogramm um die 5 Sekunde vorliegt (LEBOUX und DE SCOVILLE). Beim Durchtritt des Kontrastmittels durch das Leberparenchym färbt sich die Leber diffus mit Kontrastmittel an (Parenchymphase Hepatogramm). Diese Phase wird um die 10 Sekunde p 1 erreicht (IFROUX und DE SCOVILLE). Zu Beginn dieser Phase ist die Kontrastierung der Leber noch fleckig, sie ähnelt in diesem Zustand dem pathologischen Hepatogramm bei cholestatischer Cirrhose und bei multiplen kleinknotigen Lebermetastasen. Im weiteren Verlauf wird die Kontrastierung der normalen Leber homogen. In der folgenden Phase etwa 15—20 sec p 1 erscheinen die Vv. hepaticae (BERGSTRAND und EKMAN). Ihre Füllung ist jedoch häufig nur auf guten und stark kontrastmittelgefüllten Bildern zu erkennen.

Lebercirrhose und portale Hypertension im Splenoportogramm*

10

H. WACKER

Die Lebercirrhose bisher nur klinisch hauptsächlich an Hand der Leber funktionsproben diagnostizierbar ist jetzt durch die Splenoportographie auch radiologisch feststellbar geworden. Mit einzelnen anderen Erkrankungen hat sie ein wichtiges Symptom der portalen Hypertension gemein (Tabelle). Die praktisch wichtigste Unterscheidung ob die Hypertension durch einen intra oder extrahepatisch gelegenen Block bedingt ist ist aber gerade an Hand des Splenoportogrammes besonders gut möglich. Wir konnten auch in einzelnen Fällen beobachten daß die Probeexzision aus der Leber während der Laparoskopie keinen Befund ergab während das Splenoportogramm die Diagnose einer Leber cirrhose eindeutig zu stellen erlaubte.

Tabelle 1 Ursachen der portalen Hypertension

A. Intrahepatisch	4. verengte Leber, Lebertumoren (Metastasen, Tuberkulose, Lymphogranulomatose)
1. Lebertumoren	5. konzentrische Verengung der V. portae
2. Lebertuberkulose	6. fokal verengte intrahepatische Ästeigungen der portalen Venen
B. Prähepatisch	C. Posthepatisch
1. Thrombosen der V. porta und der V. portae	1. Polyzystische Veränderung
2. Tumoren und Entzündungen des Pankreas	2. Dehnung, Verengung des Hohlraums
3. Tumoren des Mesenteriums	

Um die Veränderungen die im Splenoportogramm bei der Lebercirrhose zu beobachten sind besser zu verstehen erscheint eine kurze Orientierung über die pathologisch anatomischen Vorgänge bei der Lebercirrhose soweit sie das portale Gefäßnetz betreffen zweckmäßig.

Bei der häufigsten Cirrhoseform der Laennecschen Cirrhose ist das vorherrschende Geschehen ein erheblicher Untergang von Lebergewebe zugleich mit einer starken interstitiellen Bindegewebsentwicklung. Letztere beginnt als Wucherung des Bindegewebes mit lymphocytärer Infiltration um die Pfortaderäste. Dieses erste Stadium bei dem die Granulationsgewebsbildung überwiegt, wird auch als hypertrophisches Stadium bezeichnet. Im weiteren Verlauf verwandelt sich das Granulationsgewebe in ein schrumpfendes Narbengewebe. In

* Herrn Prof. Dr. Dr. h. c., Dr. h. c. B. RAJEWSKY zum 65 Geburtstag gewidmet.

3 Verkleinerung des portovertebralen Winkels

Der portovertebrale Winkel beträgt normalerweise 40° – 55° (LEBOY et coll.)
Infolge der Atrophie des Leberparenchyms verlagert sich der Leberhilus nach



Abb 14a u b 30j l lger Mann In der Vorpes lichte Malaria Jetzt Oesophagusvarizen Splenopneogramm
a) 6 sec p f



b) 90 sec p f
parallel

Starke En-
tebraler Wl
Be Kartoffel

o V portae (1a), V portae
= Leberlappens (1b)
= atrophisch

medial und die V. portae nimmt einen mehr vertikal gerichteten Verlauf ein. Dadurch wird der Winkel, den die V. portae mit der Wirbelsäule bildet, verkleinert. Ist die Atrophie nur auf einen Leberlappen beschränkt, so verhält sich der portovertikale Winkel verschieden je nachdem, welcher Lappen betroffen ist. Ist der linke Lappen atrophisch, so ist der Winkel ganz besonders stark verkleinert. Bei einer unserer derartigen Beobachtungen verlief die V. portae parallel zur Wirbelsäule, der portovertikale Winkel war aufgehoben (Abb. 14a und b). Umgekehrt kann die Atrophie des rechten Leberlappens bei Hypertrophie des linken Leber-

[illegible]

lappen einen portalen Verlaufswinkel hervorrufen, der an der unteren Kreuz der Norm liegt (Abb. 15). Bei der Bewertung des portovertebralen Winkels ist aber auch zu berücksichtigen, daß in 10% der Fälle eine anatomische Variante vorkommt, bei der der ligamentäre Winkel unter 90° ($\leq 10^\circ$) und damit der portovertebrale Winkel um 45° beträgt.

4 Rechtsverlagerung der hepatischen Linimentation und kranialverlagerung der Bifurkation der V. portae

Durch den gleichen Vorgang der Schrumpfung und Verkleinerung des Lebertumens wird die V. portae und mit ihr die V. venalis nach rechts verzogen. Die Einmündung der V. venalis in die V. portae erfolgt bis zu 2 cm rechts paravertebral (Abb. 17); die V. portae wird nach kranial verlagert. Bei tieferen Befunden sind nicht konstant anzutreffen.

• Veränderungen im Hepatocytium

Der deutlichste Befund einer atrophischen Lebererkrankung ist der verkleinerte Leberschatten während der Parenchymphase (Abb. 16b). Gelegentlich ist die

hochdruckes Umgekehrt werden auch die Veränderungen in der Leber dadurch ungünstig beeinflusst. Das Splenoportogramm wird bei thrombotischem Verschuß völlig von der Symptomatik des extrahepatischen Hindernisses (s. u.) beherrscht (Abb. 17). Die praoperative Diagnose eines Thrombus in der V. lienalis oder in der V. portae an Hand des Splenoportogrammes ist von besonderer Bedeutung, da es bei einem operativen Eingriff zu einem Fortschreiten und



Abb. 18a u. b. 37jährige Frau Fulcr. T. plus. Jetzt bestehende Oesophagusvarizen. Splenoportogramm
a. 9te p. l.

Anwachsen des Thrombus mit vollständiger Blockierung der V. portae und mit folgendem Coma hepaticum kommen kann (BERCHTOLD).

Auch intrahepatische Pfortaderäste können von einer Thrombose befallen und verschlossen sein. Klinisch kann selbst dieses isolierte Wegehindernis eine generalisierte portale Hypertension verursachen (ALF et coll.). Im Splenoportogramm ist ein solcher Verschuß schwer vom Gefäßbild bei einer hochgradigen einseitigen Lappenatrophie zu unterscheiden (Abb. 14).

Von den prahepatischen Strombahnhindernissen sind die Thrombosen in der V. lienalis und in der V. portae die wichtigsten. Während die übrigen Hindernisse (vgl. Tab.) bei meist nur geringer Einengung der Strombahn eine zwar meßbare

aber klinisch nicht in Erscheinung tretende portale Hypertension verursachen steht bei den Milz- und Pfortaderthrombosen der Pfortaderhochdruck ganz im Vordergrund des klinischen Bildes.

Im Splenoportogramm lassen sich wandständige Thromben an das Gefäßlumen nur teilweise verlegen von kompletten Ausgußthromben unterscheiden. Der wandständige Thrombus ist schwierig von dem „streamline effect“ des



Ab. 14b. 15 zeigt keine Thrombose der Pfortader in der Varikosen Venenabgussaufnahme. Die Pfortader ist im Bereich des Magens und des Nabels mit der Magens- und Nabelvene verbunden. Die Pfortader ist im Bereich des Magens und des Nabels mit der Magens- und Nabelvene verbunden. Die Pfortader ist im Bereich des Magens und des Nabels mit der Magens- und Nabelvene verbunden.

Zu-troms unkontrastierten Blutes aus einem anderen Gefäß zu trennen (Abb. 10 und 12). Liegt keine portale Hypertension vor so spricht das für einen Stromlinienseffekt. Liegt aber eine portale Hypertension vor so kann es sich um eine Thrombose oder um eine Lebercirrhose mit einem Stromlinienseffekt handeln. Eine sichere Entscheidung ist dann nicht möglich. Bild zeigen sich als eine bandförmige Kontrastverminderung die sowohl wandständig, als auch zentral liegen kann. Bei der Thrombose kann das Aufhellungsband breiter sein und auch an Stellen anzutreffen sein an denen normalerweise keine Zuflußvenen zu erwarten sind. Dagegen kommt ein schlierenartiges Aussehen mit mehreren hellen Kontrastverdichtungen bei Leiden vor.

Liegt die Thrombose distal der Einmündung der V coronaria in die V portae so wird von allen Kollateralbahnen wie bei der Lebercirrhose die V coronaria gastrica bevorzugt benutzt. Sie kann dabei eine erhebliche Kaliberzunahme erfahren (Abb 17). Von ihr aus füllen sich die Oesophagusvaricen und die paraoesophagealen Venen. Letztere stellen sich auf den Kontrastbildern häufiger und deutlicher als die Oesophagusvaricen dar. Sie können ein solches Ausmaß erreichen und ein so dickes Gefäßknäuel bilden, daß sie an der Speiseröhrenwand eine tiefe Eindellung verursachen (Abb 19a und b). Der Nachweis von Oesophagusvaricen gelingt durch die Bariumbreipassage weniger konstant als durch die Splenoportographie (BERGSTRAND und EKMAN, DELAY und CANDARDJIS eigene Erfahrungen). Seltener als die V coronaria gastrica und in absteigender Häufigkeit werden die Vv gastricae breves, die V mesenterica crualis und die V mesenterica cranialis zum Kollateralkreislauf benutzt (BERGSTRAND und EKMAN, ROUSSELOT et coll.). Relativ häufig haben wir eine Füllung von paraportalen Kollateralvenen beobachtet.

Ein auffälliges Symptom, unter dem sich eine später durch Sektion nachgewiesene Thrombose zeigte, haben wir bei einem Fall mit gleichzeitiger Lebercirrhose beobachtet. Das Kontrastmittel stagnierte während der gesamten Dauer der Untersuchung über 21 sec in demjenigen Abschnitt der V mesenterica cranialis, der von der Thrombose ausgefüllt war. Der konische nach distal gerichtete Rand des Thrombus deckte sich dabei völlig mit dem konisch zulaufenden Ende der Kontrastfüllung in der V mesenterica cranialis. Dieser Kontrastmittelrand behielt während der ganzen Untersuchung unverändert seine Form bei (Abb 18a und b). Als Erklärung für dieses Bild mochten wir annehmen, daß der Thrombus den Anstrom des ungefarbten Blutes aus der Peripherie verhinderte und so eine formgleiche Auffüllung mit Kontrastmittel in dem mit einem Thrombus versehenen Gefäßabschnitt ermöglicht hat.

So sicher die Füllung von Kollateralen als Zeichen einer portalen Hypertension zu verwerten ist, so wenig besteht jedoch eine Korrelation zwischen der Ausdehnung der Kollateralen und Oesophagusvaricen einerseits und der Höhe der portalen Hypertension andererseits (BERGSTRAND und EKMAN).

Während bei der Thrombose das Hindernis zwar mehr oder weniger ausgedehnt, aber zumeist solitär ist, findet man bei den übrigen prähepatischen Ursachen der portalen Hypertension auch multiple Einengungen und Verschlüsse. Die Einengung der V lienalis und der V portae kann durch Druck oder Verschiebung des Magens, verschiedene Engungen durch Thrombose entwik-

keln, die sodann für die Gefäßsituation bestimmend wird.

Literatur

- ABEATICI S. e L. CAMPI: Visualizzazione radiologica della porta per via splenica. *M. nerva med.* (Torino) 92: 333 (1951).
 — e R. FERRERO: Sulle curve di propagazione del circolo splenoportale. *M. nerva chir.* (Torino) 7: 886 (1952).

ausführlich ausgearbeitet, und die Chirurgie der Leber leidet nach LEGER mehr unter diagnostischen Unzulänglichkeiten als unter technischen Schwierigkeiten

Die Splenoportographie stellt bei den Lebertumoren einen großen diagnostischen Fortschritt dar und mit ihren Möglichkeiten überragt sie die bisherigen Untersuchungsmethoden. Die Splenoportographie weist nicht nur die Geschwulst nach sondern stellt auch ihre Ausdehnung ihre Lokalisation und ihre Ein- oder Vielzahl fest so daß sie die Grundforderung einer richtigen Diagnostik erfüllt. Für den Chirurgen besteht ihre Wichtigkeit noch darin daß sie daneben auch die Abgangsstelle und den Verlauf der hauptsächlich intrahepatischen Pfortaderäste feststellt [was in erster Linie für die Planung und Technik der Operation wichtig ist]. Die Splenoportographie stellt so eine Grunduntersuchungsmethode der sich entwickelnden Leberchirurgie dar. Das bedeutet jedoch nicht daß die Splenoportographie das Problem der Diagnostik der Lebergeschwulste völlig zu lösen imstande ist. Auch sie hat ihre Nachteile Grenzen und beschränkte Leistungsfähigkeit. Ihre Anwendung bedeutet aber einen großen Beitrag für die Praxis und sie soll in jedem Falle einer unklaren Hepatomegalie vor jeder Operation wegen einer Geschwulst bei Verdacht auf Lebermetastasen und vor jedem chirurgischen Eingriff an der Leber durchgeführt werden.

Das normale Hepatogramm

Die Leberfüllung hat zwei Phasen Lebervenenogramm und Leberparenchymanfarbung. Zur sicheren Auswertung des Hepatogrammes muß die Füllung der Zweige und die Parenchymanfarbung optimal sein denn bei einer schlechteren Füllung sind Täuschungen möglich.

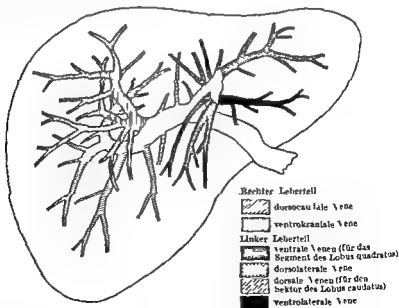


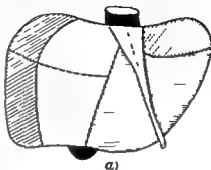
Abb. 90 Das topographische Schema einer typischen portalen Leberverzweigung

In der Phase der Venenfüllung werden die Leberzweige von den größten bis zu den winzigsten des 4. manchmal sogar des 5. Ranges abgebildet. Dadurch

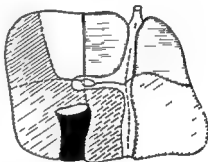
wird das Lebervenogramm sehr reich und erinnert an einen buschigen Baum. Bei ausführlicher Auswertung des Hepatogrammes ist eine gewisse Regelmäßigkeit des Abganges und Verlaufes der einzelnen größeren Äste zu beobachten. COLESAUD, HJORTSJO, ABELTIC und andere Autoren, die Studien der Anatomie der Lebergefäße an Präparaten unternommen haben, stellten die Grundtypen der Zweige und ihre Variationen auf. BERGSTRAND bestimmte stereoskopisch den Verlauf der einzelnen Zweige auf röntgenologischen Summationsaufnahmen (Abb. 20). Es besteht in der Peripherie eine Verbindung zwischen den einzelnen intrahepatischen Pfortaderästen und die Abschnitte des Leberparenchyms, die sie versorgen, stellen selbständige Einheiten dar. In der Leber ähnlich wie in der Lunge trennen sich so zwei Hauptteile gegeneinander ab, der linke und der rechte, und jeder Hauptteil wiederum in Sektoren und Segmente (Abb. 21 a u. b). Die Gefäßenteilung stimmt dabei genau mit der anatomischen Einteilung überein. Die Sektoren und Segmente werden gegeneinander durch die Leberfissuren abgegrenzt. Diese sind recht gut an Kontrastpräparaten nachweisbar und in ihnen verlaufen die abführenden Lebervenen.

Die Kenntnis der Anatomie der portalen Leberverzweigung ist von großer Wichtigkeit, denn sie erlaubt eine raumbildliche Vorstellung und Lokalisation der pathologischen Leberprozesse.

Die andere Phase der Leberfunktionsprüfung ist die Parenchymanfarbung. Es kommt dabei zu einer Vertiefung des Leberschattens, die durch Füllung der kleinen Venen und Sinusoiden verursacht ist. Die Verschattung ist homogen mit starker Anfarbung im Hilus und in seiner Umgebung. Gegen die Peripherie nimmt ihre Intensität ab. Der Schatten des linken Leberlappens ist gewöhnlich nur sehr schwach. Der Übergang zu den verschiedenen Verschattungsstufen ist kontinuierlich. Nur am rechten Rande der Wirbelsäule findet man manchmal eine plötzliche auffälligere Herabsetzung der Intensität, die durch eine Verdünnung





a)



b)

Rechter Leberteil

-  paramedialer Sektor (vorderes und hinteres Segment)
-  lateraler Sektor (vorderes und hinteres Segment)

Linker Leberteil




-  paramedialer Sektor (Segment des Leberhilus und vorderes und ventrolaterales Segment)
-  lateraler Sektor
-  Sektor des Leberhilus

Abb. 21 a u. b. Das Schema der sektoralen Einteilung der Leber (nach COLESAUD). a) Ansicht von oben, b) Ansicht von unten. Die Linien zwischen den Sektoren in durchgehender Linie zwischen den Segmenten in unterbrochener Linie abgegrenzt.

ausführlich ausgearbeitet, und die Chirurgie der Leber leidet nach LEGER mehr unter diagnostischen Unzulänglichkeiten als unter technischen Schwierigkeiten.

Die Splenoportographie stellt bei den Lebertumoren einen großen diagnostischen Fortschritt dar und mit ihren Möglichkeiten überragt sie die bisherigen Untersuchungsmethoden. Die Splenoportographie weist nicht nur die Geschwulst nach sondern stellt auch ihre Ausdehnung ihre Lokalisation und ihre Ein oder Vielzahl fest so daß sie die Grundforderung einer richtigen Diagnostik erfüllt. Für den Chirurgen besteht ihre Wichtigkeit noch darin daß sie daneben auch die Abgangsstelle und den Verlauf der hauptsächlich intrahepatischen Pfortaderäste feststellt, was in erster Linie für die Planung und Technik der Operation wichtig ist. Die Splenoportographie stellt so eine Grunduntersuchungsmethode der sich entwickelnden Leberchirurgie dar. Das bedeutet jedoch nicht daß die Splenoportographie das Problem der Diagnostik der Lebergeschwulste völlig zu lösen imstande ist. Auch sie hat ihre Nachteile Grenzen und beschränkte Leistungsfähigkeit. Ihre Anwendung bedeutet aber einen großen Beitrag für die Praxis und sie soll in jedem Falle einer unklaren Hepatomegalie vor jeder Operation wegen einer Geschwulst bei Verdacht auf Lebermetastasen und vor jedem chirurgischen Eingriff an der Leber durchgeführt werden.

Das normale Hepatogramm

Die Leberfüllung hat zwei Phasen Lebervenenogramm und Leberparenchymanfarbung. Zur sicheren Auswertung des Hepatogrammes muß die Füllung der Zweige und die Parenchymanfarbung optimal sein denn bei einer schlechteren Füllung sind Täuschungen möglich.

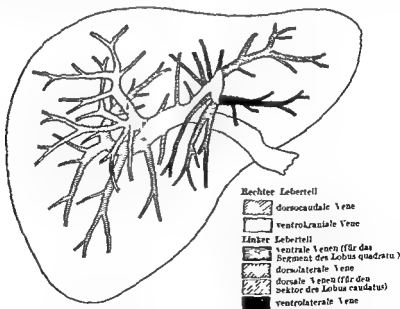


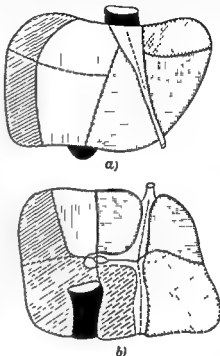
Abb 90 Das topographische Schema einer typischen portalen Leberverzweigung

In der Phase der Venenfüllung werden die Leberzweige von den größten bis zu den winzigsten des 4. manchmal sogar des 5. Grades abgebildet. Dadurch



wird das Lebervenogramm sehr reich und erinnert an einen buschigen Baum. Bei ausführlicher Auswertung des Hepatogrammes ist eine gewisse Regelmäßigkeit des Abganges und Verlaufes der einzelnen größeren Äste zu beobachten. COVINAUD, HJORTSÖ, ABEATICI und andere Autoren, die Studien der Anatomie der Lebergefäße an Präparaten unternommen haben, stellten die Grundtypen der Zweige und ihre Variationen auf. BERGSTRAND bestimmte stereoskopisch den Verlauf der einzelnen Zweige auf röntgenologischen Summationsaufnahmen (Abb. 20). Es besteht in der Peripherie keine Verbindung zwischen den einzelnen intrahepatischen Pfortaderästen, und die Abschnitte des Leberparenchyms, die sie versorgen, stellen selbständige Einheiten dar. In der Leber, ähnlich wie in der Lunge, grenzen sich so zwei Hauptteile gegen einander ab, der linke und der rechte und jeder Hauptteil wiederum in Sektoren und Segmente (Abb. 21 a u. b). Die Gefäßenteilung stimmt dabei nicht genau mit der anatomischen Einteilung überein. Die Sektoren und Segmente werden gegeneinander durch die Leberfissuren abgegrenzt. Diese sind recht gut an Korrosionspräparaten nachweisbar, und in ihnen verlaufen die abführenden Lebervenen.

Die Kenntnis der Anatomie der portalen Leberverzweigung ist von großer Wichtigkeit, denn sie erlaubt eine raumbildliche Vorstellung und Lokalisation der pathologischen Leberprozesse.

Die andere Phase der Leberfüllung ist die Parenchymanfärbung. Es kommt dabei zu einer Vertiefung des Leberschnittens, die durch Füllung der kleinen Venen und Sinusoiden verursacht ist. Die Verschattung ist homogen mit stärkster Anfärbung im Hilus und in seiner Umgebung. Gegen die Peripherie nimmt ihre Intensität ab. Der Schatten des linken Leberlappens ist gewöhnlich nur sehr schwach. Der Übergang zu den verschiedenen Verschattungsstufen ist kontinuierlich. Nur am rechten Rande der Wirbelsäule findet man manchmal eine plötzliche auffälligere Herabsetzung der Intensität, die durch eine Verdünnung



Rechter Leberteil

-  dorsallateraler Sektor (vorderes und hinteres Segment)
-  ventrolateraler Sektor (vorderes und hinteres Segment)

Linker Leberteil




-  paramedialer Sektor (Segment des Lobus caudatus und ventrolateraler Segment)
-  dorsolateraler Sektor
-  Sektor des Lobus caudatus

Abb. 21 a u. b. Das Schema der Sektoreinteilung der Leber nach COVINAUD. a) Ansicht von oben, b) Ansicht von unten. Die Einteilung der Leber in Sektoren ist durchgezogene Linien, die Einteilung in Segmente ist gestrichelte Linien angegeben.

ausführlich ausgearbeitet und die Chirurgie der Leber leidet nach LEGER mehr unter diagnostischen Unzulänglichkeiten als unter technischen Schwierigkeiten

Die Splenoportographie stellt bei den Lebertumoren einen großen diagnostischen Fortschritt dar und mit ihren Möglichkeiten überragt sie die bisherigen Untersuchungsmethoden. Die Splenoportographie weist nicht nur die Geschwulst nach sondern stellt auch ihre Ausdehnung ihre Lokalisation und ihre Ein oder Vielzahl fest so daß sie die Grundforderung einer richtigen Diagnostik erfüllt. Für den Chirurgen besteht ihre Wichtigkeit noch darin daß sie daneben auch die Abgangsstelle und den Verlauf der hauptsächlich intrahepatischen Pfortaderäste feststellt was in erster Linie für die Planung und Technik der Operation wichtig ist. Die Splenoportographie stellt so eine Grunduntersuchungsmethode der sich entwickelnden Leberchirurgie dar. Dies bedeutet jedoch nicht daß die Splenoportographie das Problem der Diagnostik der Lebergeschwulste völlig zu lösen imstande ist. Auch sie hat ihre Nachteile Grenzen und beschränkte Leistungsfähigkeit. Ihre Anwendung bedeutet aber einen großen Beitrag für die Praxis und sie soll in jedem Falle einer unklaren Hepatomegalie vor jeder Operation wegen einer Geschwulst bei Verdacht auf Lebermetastasen und vor jedem chirurgischen Eingriff an der Leber durchgeführt werden.

Das normale Hepatogramm

Die Leberfüllung hat zwei Phasen Lebervenenogramm und Leberparenchymanfarbung. Zur sicheren Auswertung des Hepatogrammes muß die Füllung der Zweige und die Parenchymanfarbung optimal sein denn bei einer schlechteren Füllung sind Täuschungen möglich.

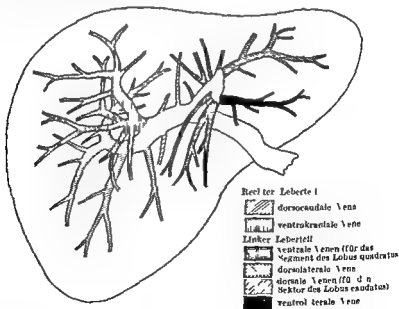


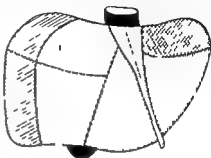
Abb. 11 Das topographische Schema einer typischen portalen Leberverzweigung

In der Phase der Venenfüllung werden die Leberzweige von den größten bis zu den winzigsten des 4. manchmal sogar des 5. Grades abgebildet. Dadurch

wird das Lebervenenogramm sehr reich und erinnert an einen buschigen Baum. Bei ausführlicher Auswertung des Hepatogrammes ist eine gewisse Regelmäßigkeit des Abganges und Verlaufes der einzelnen größeren Äste zu beobachten. COURTAUD, HJORTSJO, ABEATICI und andere Autoren, die Studien der Anatomie der Lebergefäße an Präparaten unternommen haben, stellten die Grundtypen der Zweige und ihre Variationen auf. BERGSTRAND bestimmte stereoskopisch den Verlauf der einzelnen Zweige auf röntgenologischen Summationsaufnahmen (Abb. 20). Es besteht in der Peripherie keine Verbindung zwischen den einzelnen intrahepatischen Pfortaderästen und die Abschnitte des Leberparenchyms, die sie versorgen, stellen selbständige Einheiten dar. In der Leber, ähnlich wie in der Lunge, grenzen sich so zwei Hauptteile gegeneinander ab: der linke und der rechte und jeder Hauptteil wiederum in Sektoren und Segmente (Abb. 21a u. b). Die Gefäßenteilung stimmt dabei nicht genau mit der anatomischen Einteilung überein. Die Sektoren und Segmente werden gegeneinander durch die Leberfissuren abgegrenzt. Diese sind recht gut an Korrosionspräparaten nachweisbar, und in ihnen verlaufen die abführenden Lebervenen.

Die Kenntnis der Anatomie der portalen Leberverzweigung ist von großer Wichtigkeit, denn sie erlaubt eine raumbildliche Vorstellung und Lokalisation der pathologischen Leberprozesse.

Die andere Phase der Leberfunktionsprüfung ist die Parenchymanfärbung. Es kommt dabei zu einer Vertiefung des Leberschattens, die durch Füllung der kleinen Venen und Sinusoiden verursacht ist. Die Verschattung ist homogen mit starker Anfärbung im Hilus und in seiner Umgebung. Gegen die Peripherie nimmt ihre Intensität ab. Der Schatten des linken Leberlappens ist gewöhnlich nur sehr schwach. Der Übergang zu den verschiedenen Verschattungsstufen ist kontinuierlich. Nur am rechten Rande der Wirbelsäule findet man manchmal eine plötzliche auffälligere Herabsetzung der Intensität, die durch eine Verdünnung




a)




b)

Rechter Leberteil

 dorsocaudaler Sektor (vorderes und hinteres Segment)

 ventrocranialer Sektor (vorderes und hinteres Segment)

Linker Leberteil

 paracaudaler Sektor (Segment des Lotus junctus und ventrolaterales Segment)

 dorsolateraler Sektor

 Sektor des Lotus caudatus

Die Abbildung zeigt eine schematische Darstellung der Leber mit einer zentralen Pfortader, die sich in mehrere Äste verzweigt. Die Äste sind durch gestrichelte Linien abgegrenzt, was die Segmentierung der Leber darstellt. Die Leber ist als ein großer, unregelmäßiger Körper dargestellt, der in verschiedene Abschnitte unterteilt ist.



schwierig, und auch seine Anfärbung wird gewöhnlich nur schwach. Besteht Verdacht auf eine Geschwulst im linken Leberlappen, so soll die Untersuchung in leichter Schräglage mit Rechtsdrehen des Kranken durchgeführt werden. Die Zweige des linken Lappens projizieren sich dann neben die Wirbelsäule und werden besser sichtbar. Sie projizieren sich zwar z. T. in die Verzweigung des rechten Leberlappens, es erfolgt jedoch eine bessere Auswertung als in der sagittalen Aufnahme. Eine genaue Beurteilung der topographischen Lage dieser kleinen Geschwulste ist sehr schwer, und falls die Veränderungen nur in der Phase der Parenchymanfärbung sichtbar werden, ist sie nicht möglich. Es kann dann nicht genau bestimmt werden, in welchem Sektor oder Segment die Geschwulst liegt. Der extrahepatische Abschnitt des portalen Flußbettes ist bei kleinen Geschwulsten normal, und es sind an ihm weder morphologische noch funktionelle Veränderungen festzustellen.

Differentialdiagnostisch sind die kleinen gutartigen Geschwulste, hauptsächlich Cysten, zu erwähnen. Die Splenoportographie kann jedoch bei diesen kleinen Geschwulsten den Charakter der Geschwulst nicht bestimmen, denn die Veränderungen an den kleinen Zweigen sind nur sehr wenig ausgeprägt und haben gewöhnlich nur den Charakter von Drucksymptomen.

2. Die größeren Solitär- oder Einzelgeschwulste

Die Geschwulste, deren Durchmesser mindestens 2—3 cm beträgt, verursachen schon deutliche Deformationen auch der größeren Zweige. In der Umgebung der Geschwulst sind die Zweige verdrängt, unregelmäßig eingeeengt, ihre Konturen sind oft uneben, unregelmäßig, und manche Äste sind amputiert. Der eigentlichen Geschwulst entspricht eine avasculare Zone, die bei der Amputation eines der größeren Zweige noch an Größe zunimmt. Die nicht betroffenen Äste sind von normalem Aussehen, ohne Erweiterungen. Die Parenchymanfärbung setzt in den betroffenen Leberabschnitten ein wenig später ein, ist nicht homogen und enthält einen oder mehrere Defekte, je nach der Zahl der Geschwulste (Abb. 23a u. b). Mit dem Geschwulstwachstum vergrößert sich auch der avasculare Abschnitt, und die Zahl der amputierten Zweige nimmt zu (Abb. 24). Bei einer umfangreichen Geschwulst kann sogar ein ganzer Lappen avasculär werden.

Bei einem unserer Kranken durchsetzte die Geschwulst beinahe den ganzen rechten Leberlappen. Wir führten bei ihm die Splenoportographie zweimal im Laufe von 5 Wochen durch. Bei der ersten Untersuchung füllten sich nur vereinzelt Zweige des rechten Lappens, die entweder zur Wirbelsäule verdrängt waren oder sich nach rechts richteten. Sie waren nach verschieden langem Verlauf verschlossen. Bei der zweiten Untersuchung war der avasculäre Abschnitt größer, auch die Verschiebung der Zweige war stärker ausgeprägt, und die Zahl der verschlossenen Äste hatte deutlich zugenommen.

Der Charakter der Veränderungen der Leberzweige kann manchmal eine Hilfe bei der Unterscheidung der primären von der metastatischen Geschwulst sein. Bei der primären Geschwulst kommt das Hinemwachsen in die größeren Äste deutlicher zum Ausdruck, und die Konturen der betroffenen Äste weisen Defekte auf. Sie sind wie angeengt (Abb. 25a—c). Auch die Anwesenheit einer Thrombose in größeren Zweigen spricht eher für eine primäre Geschwulst. Jedoch eine

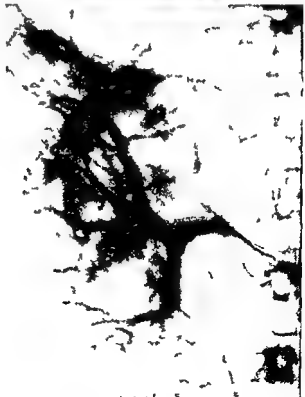
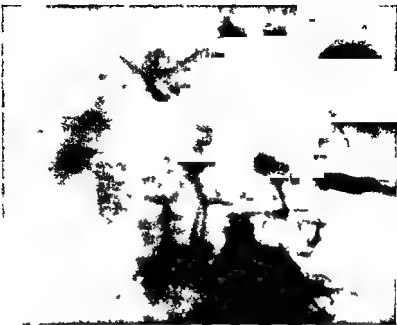
Geschwulste der Gallenblase und Gallenwege die sehr häufig in den unteren Abschnitt des rechten Leberlappens hineinwachsen. Das splenoporthographische Bild sieht dann sehr ähnlich dem Bilde einer Lebergeschwulst. Der untere Leberabschnitt ist avascular die nach unten führenden Zweige werden verschoben oder deformiert. Aber man findet hier zum Unterschied zur primären oder metastatischen Geschwulst bei der der avasculare Herd eher kreisförmig oder oval ist einen streifenförmigen oder dreieckigen Herd mit linear oder angedeutet bogenförmiger Begrenzung (Abb. 26). Das Bild der Lebergeschwulst kann



Abb. 26. Inoperable Gallenblasengeschwulst in die Leber infiltrierend

auch eine große Geschwulst in der Umgebung vortauschen die die Leber verdrängt. Die Zweige im verdrängten Leberparenchym sind deformiert, gewöhnlich nicht gefüllt und der betroffene Leberabschnitt wird so avascular.

Auf dieses Bild wurde von LEGER hingewiesen. Bei seinem Kranken wurde die Leber durch ein riesiges perirenales Hamatom verdrängt. FEDERICO beobachtete einen Kranken bei dem ein umfangreiches Myosarkom der subhepatalen Gegend ein ähnliches Bild zur Folge hatte. Bei unserem Kranken mit großem Carcinom der rechten Nebenniere wurde der rechte Leberlappen nach vorne gedrängt und auf Fingerbreite eingeengt. Es kam nicht zur Füllung seiner Zweige so daß wir an eine Lebergeschwulst dachten. Die Ursache der Veränderungen deckte erst die Laparotomie auf. Nach Entfernung der Geschwulst zeigte die



A. M. B. re Dec
 are n d pech
 N. w. h. ro n
 n. r. angung d. r. lo
 se a o d
 re n Na
 se a on

Phase der Parenchymfärbung Der Leberschatten ist nicht homogen, er ist von vielen verschiedenen großen Aussparungen durchsetzt, wodurch das typische „Bild der durchlöcherten Leber“ entsteht (Abb 28b u 29b) Jeder Defekt entspricht einem Geschwulstherd Eine genaue Bestimmung der Zahl der Metastasenherde ist aber unmöglich, denn die Defekte in der Parenchymverschattung projizieren sich aufeinander, so daß die Anzahl der Metastasenherde kleiner erscheint



Abb 20a ■ Zahlreiche großknotige Lebermetastasen eines Lungenkarzinoms Metastasen in den Lymphknoten in der Umgebung der Pfortader

a) Lebervanogramm

Im extrahepatischen Pfortaderverlauf findet man bei den multiplen Metastasen oft Merkmale eines beginnenden passiven Hochdruckes und einer Stauung Der splenoportale Stamm wird leicht erweitert, und der Verlauf der Milzvene wird mehr gewunden Die Pfortader wird oft durch die vergrößerte Leber nach links verlagert, und ihre Aufzweigung liegt manchmal vor der Wirbelsäule Die Durchströmung ist leicht verlangsam, und es wird vor allem die Entleerung verzögert Das Kontrastmittel verweilt in den Gefäßen länger als 8 sec Der Kollateralkreislauf wird jedoch nicht gefüllt Falls es retrograd zur Füllung einiger Zustromäste kommt, so spricht das für Metastasen auch außerhalb der Leber, gewöhnlich für Lymphknotenmetastasen am Leberhilus oder in der Umgebung der Pfortader

Wenn auch das Bild der multiplen Metastasen sehr charakteristisch ist so müssen doch in der Differentialdiagnostik eine hypertrophische großknotige Cirrhose herdförmige perivaskuläre Entzündungsinfiltrate eine fortgeschrittene Lebercholestasis und angeborene Lebereysten ausgeschlossen werden.

Die hypertrophische großknotige Cirrhose ist von den Metastasen durch die extrahepatischen Veränderungen leicht zu unterscheiden. Gewöhnlich ist dabei eine erhebliche Stauung und ein passiver Hochdruck mit Füllung der Kollateralen



Abb 29 b Übergangsphase

und oft sind auch Varizen des Magens und der Speiseröhre nachweisbar. Auch an den Leberzweigen sind die Veränderungen, die auf die Bindegewebsbildung in der Umgebung der Gefäße hinweisen, sichtbar: eine Einengung der Äste im Ganzen und ein gestreckter Verlauf der Gefäße. Auch die Parenchymfärbung ist bei der Cirrhose weniger ausgeprägt, denn ein Teil des Kontrastmittels fließt in den Kollateralkreislauf ab und der Blutstrom in den Gefäßen ist stärker verlangsamt als bei den Metastasen. Wenn es jedoch zu einer Geschwulstentwicklung — malignes Hepatom — auf dem Boden einer Cirrhose kommt, erfolgt die Unterscheidung beider Prozesse erst spät. Gewöhnlich erst dann, wenn die Geschwulst einen größeren Umfang erreicht und sich mit typischen Veränderungen auch an den durch den cirrhotischen Prozeß deformierten Zweigen äußert. Für eine Geschwulst ist dann das Hineinwachsen in die Venen kennzeichnend mit ihrer Amputation



Abb. 3 a — 1. Teil rechts = 0,1; vers. (1. von links) = 0,2
 a) 1. Teil der ersten Operation. 2. Teil = 0,2; vers. (1. von links) = 0,2
 d) 1. Teil der ersten Operation. 2. Teil = 0,2; vers. (1. von links) = 0,2

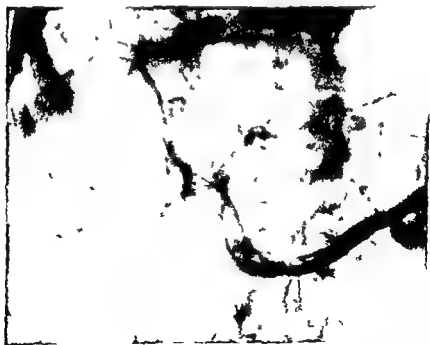


Abb. 3 b Rezidiv des Abszesses ein Jahr nach der ersten Operation. Der Abszess ist unvollständig und
 mit der oberen und äußeren Hälfte der rechten Lappe in ein

Bei der Differentialdiagnostik kommen vor allem subphrenische oder subhepatische Abszesse und Thrombophlebitis der größeren Leberzweige der Pfort

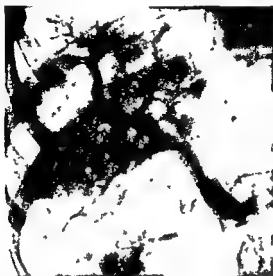


Abb 37c Der hellende Abszeß mit kleiner Resthöhle zwei Monate nach der zweiten Operation



Abb 37d Mehrere Monate nach der zweiten Operation. Der Abszeß ist mit Füllung von Narbengewebe geheilt

ader in Erwägung. Bei subphrenischen Abszessen ist die ganze Leberverzweigung gut gefüllt und die Leber wird im Ganzen von der Brust- oder der Bauchwand

Die Arteriographie der Arteria hepatica

Von

FRANCESCO MORINO

Bis vor einigen Jahren konnte man von einer Diagnostik der arteriographischen Leberdarstellung noch nicht sprechen weil es eine geeignete Methode nicht gab

Damals besaßen wir die Technik der abdominellen Arteriographie und zwar der direkten nach DOS SANTOS und der indirekten über die A. femoralis nach FARINAS

Wie bekannt werden diese Eingriffe hauptsächlich zum Studium der Pathologie des letzten Abschnittes der Aorta abdominalis und ihrer Endverzweigungen vorgenommen Für die urologische Diagnostik haben sie einen besonderen Wert erhalten Ungeeignet dagegen sind sie zur eingehenden Sichtbarmachung des arteriellen Leberkreislaufes

Dies ist leicht zu verstehen

Da die Kontrastflußigkeit die in das Aortenlumen eingeführt wird sofort von der im Gefäß kreisenden Blutflußigkeit verdünnt wird und dem Blutstrom folgt hat sie die Tendenz in caudaler Richtung zu den Aa. iliacae abzufließen Daher wird das Gefäßnetz der einzelnen Arterien die von der abdominalen Aorta gespeist werden meist nur schwach dargestellt

Aus diesem Grunde erreichen wir hier keine befriedigenden arteriographischen Ergebnisse

Wir wissen außerdem daß die Leber ein sehr umfangreiches Organ ist das eine beachtliche Blutflußigkeitsmenge von zwei verschiedenen Systemen zu geführt bekommt nämlich von der A. hepatica und von der Pfortader

Dieser Umstand bewirkt daß die Leber der arteriographischen Erforschung wenig zugänglich ist

Um eine erfolgversprechende Darstellung zu erreichen muß die Kontrastflußigkeit in ausreichender Konzentration und Menge vorhanden sein

Zu diesem Zweck mußte eine ganz neue Methode gefunden werden Das heißt wir griffen zur selektiven Arteriographie die darin besteht daß das Kontrastmittel direkt in die Lichtung der A. coeliacae oder der A. hepatica selbst über einen Katheter gespritzt wird Der Katheter wird in die A. brachialis eingeführt

Unsere Untersuchungen auf diesem Gebiet begannen im September 1955 an der Abteilung für Herzchirurgie A. Block der Chirurgischen Universitätsklinik Turin unter der Leitung von Prof. DOGLIOTTI

Seit dieser Zeit haben wir uns speziell mit der selektiven abdominalen Arteriographie befaßt

A humeralis bis zum Stamm der A coeliaca die schwierig sind insbesondere da sie im dunklen Röntgenraum vorgenommen werden müssen. Diese Nachteile jedoch können die Bedeutung der selektiven Arteriographie nicht beeinträchtigen, besonders wenn wir sie mit den Vorteilen der Methode vergleichen. Es ist daher durchaus berechtigt mit Vertrauen und ohne Befürchtungen auf die selektive Arteriographie zurückzugreifen.

Die von uns angewandte Technik stellt auch wenn man von den unbestreitbar zufriedenstellenden Kontrastbildern absieht die man mittels der abdominalen Aortographie erzielt einen beachtenswerten Vorteil auch vom Narkosegesichtspunkt her dar.

Die selektive Arteriographie vermeidet außerdem das Risiko einer Aortenwandläsion durch die Nadel die besonders bei älteren Personen auf Grund bestehender arteriosklerotischer Veränderungen zu Wandzerreißungen oder Ablösen atheromatöser Bezirke und deren Eintritt in den arteriellen Kreislauf führen kann. Schließlich setzt uns die selektive Arteriographie auch nicht der Gefahr aus die Rückenmarkshäute zu verletzen oder das Kontrastmittel massiv intraparietal oder extraaortal zu injizieren.

Im Vergleich mit der direkten Aortographie nach FARRAS die einen kleinen chirurgischen Gefäßeingriff und dazu an einem Gefäß von der Größe der A femoralis erfordert und überdies das Verschieben des Katheters gegen die Blutströmung erfordert wobei ziemlich rigide Sonden verwendet werden müssen als bei dem humeralen Vorgehen vermehrt diese die Gefahr arterieller Wandläsionen.

III Gefahren und Komplikationen

Die selektive abdominale Arteriographie hat sich nicht gefährlicher erwiesen als die klassischen Methoden der direkten oder indirekten abdominalen Aortographie und andere diagnostische Methoden wie die venöse Katheterisierung und Angiokardiographie die heute allgemein üblich sind.

Die Gefahren der selektiven Arteriographie kann man in zwei Gruppen einteilen.

Die eine steht in direkter Beziehung zum arteriellen Katheterismus die andere in Beziehung zu Nebenerscheinungen sei es lokaler oder genereller Natur des verwendeten jodhaltigen Kontrastmittels.

Zur ersten Gruppe gehören die eventuellen Ligaturen der A humeralis die wegen einer Verletzung bei der Einführung beim Verschieben und Herausziehen der Sonde vorgenommen werden müssen. Dies ereignet sich verhältnismäßig selten und meistens nur bei abnormer Gefäßbruchigkeit auf Grund atherosklerotischer Prozesse bei älteren Leuten.

Auch unter diesen Umständen wird jedoch wie wir Gelegenheit hatten zu beobachten die Blutversorgung über das kollaterale Arteriennetz aufrechterhalten und wir haben in der Tat weder trophische Störungen unterhalb der Ligatur noch funktionelle Störungen sehen können.

Aus diesem Grunde stellt auch eine eventuelle Thrombose der A humeralis auf der Höhe der Ligatur keine schwere Komplikation dar. Darüber gab uns auch die langfristige Beobachtung aller durchgeführten Eingriffe Aufschluß.

Eine Reihe von Versuchen die wir zu diesem Zweck anstellten hat ausgiebig die Ausbildung und konstante Funktion des Kollateralkreislaufes nach Ligatur oder Thrombosierung der Arterie bewiesen unter der Voraussetzung daß sich diese nicht oberhalb des oberen Gefäßdrittels bildet

Die Gefahr arterieller Spasmen die ein Vorschieben der Sonde wie aus Literaturberichten häufig hervorgeht behindern können wobei jene an der A. radialis ausgeführt wurden ist äußerst gering wenn man die A. humeralis benutzt da diese ein größeres Lumen aufweist und dadurch auch die Wandberührung durch den Katheter vermindert wird

Solche Zwischenfälle sind jedoch in kurzer Zeit durch die Injektion von wenigen Kubikzentimeter einer 1%igen Novocainlösung zu beheben Von manchen Autoren werden die Läsionen des Endothels die durch das Vorschieben des Katheters entstehen als Ursache für persistierende Spasmen oder auch für sekundäre Thrombosen angesehen Nach unseren Erfahrungen werden sie überwertet

Bei unseren Fällen haben wir nie eine Schädigung dieser Art gesehen da ja die Sonde hochgradig flexibel ist und schwerlich ein Trauma erzeugen kann Andererseits wird sie unter röntgenologischer Kontrolle mit großer Vorsicht eingeführt Aus diesem Grunde ist es auch nicht wahrscheinlich daß das Instrument während des Vorschiebens Fragmente aus atheromatösen Plagues ablosen oder mobilisieren kann Noch weniger wahrscheinlich ist die Gefahr einer Perforation Nur schwere technische Fehler und die Benutzung einer wesentlich härteren Sonde als gewöhnlich könnten solche schwerwiegenden und dramatischen Zwischenfälle hervorrufen

Was die Auswirkungen des arteriellen Katheters auf den übrigen Organismus betrifft so wird die Methode nach unseren Erfahrungen sehr gut vertragen vorausgesetzt daß die Untersuchung nicht zu lange ausgedehnt wird Dann kann höchstens über ein allgemeines Frosteln geklagt werden

Gleichzeitig konnten wir auf Grund kardiographischer Kontrollen einen Einfluß auf Herz und Kreislauf ausschließen

Bei der Betrachtung der durch die Kontrastflußigkeit hervorgerufenen Nebenerscheinungen müssen wir solche allgemeiner Natur (toxische oder allergische) und solche lokaler Natur unterscheiden

Die Gefahr von Unverträglichkeitserscheinungen des injizierten Jodpräparates bei der selektiven Arteriographie ist dank der kleinen Mengen des Kontrastmittels äußerst begrenzt

Wir möchten jedoch an einige seltene Nebenerscheinungen aus unserer Kasuistik erinnern die sofort nach der Injektion als Trockenheit im Hal Übelkeit und Brechreiz auftraten

Was die Möglichkeit einer lokalen Schädigung durch das injizierte Kontrastmittel anbelangt so dürfte man sie eher bei der selektiven Arteriographie als bei den übrigen aortographischen Methoden erwarten da bei der ersteren das Jodpräparat direkt in das Arterienlumen in einer Konzentration von 50% oder 70% eingespritzt wird während bei den Aortographien das Kontrastmittel bevor es in den arteriellen Zweigen zur Verteilung kommt durch das zirkulierende Blut stark verdünnt wird

Wir dürfen jedoch versichern daß in allen Fällen einer selektiven Arteriographie die lokale Toleranz des Kontrastmittels (Hypaque Wintrop 50%)

Meistens entgehen der selektiven Arteriographie die im Anfangsstadium sich befindenden Lebercirrhosen auf Grund ihrer äußerst spärlichen Symptomatologie.

In den wenigen frühen Fällen die wir beobachten konnten fanden wir daß der arterielle Gefäßbaum kaum krankhafte Veränderungen zeigte in einigen anderen jedoch imponierte das Bild als das einer kongestionalen Hepatitis bei der



Abb 35

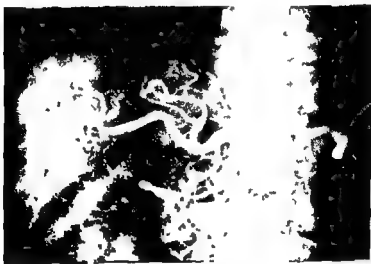


Abb 36

Abb 35 u 36 I tris hepatitis bei Arterienste 2 Grad 9 ver anwert erweitert und erhöht
g 3 bilan elt bei hypertroph der Lebercirrhose

die verschiedenen Gefäße wie der Stamm der A. hepatica und seine hauptsächlich
lichen Abzweigungen und sogar die kleinsten C. eiert e

Dies wird besonders deutlich in der Abb
gleicht die eine normale Leber darstellt

in sie

ver

Bei den frischen Formen von Lebercirrhose wenn die Leber noch hyperrophisch ist zeigt der Stamm der A. hepatica entweder keine wesentlichen Veränderungen des Lumens oder aber genau wie die lobaren Äste stellt er sich erweitert dar. Wenn wir die intrahepatischen Äste zweiten Grades verfolgen sehen wir die Gefäße verlängert mit der Tendenz die normale Schlingelung noch zu verstärken wie dies in den Abb. 35 und 36 deutlich wird.

Mit dem Fortschreiten der Cirrhose und dem Beginn der atrophischen Phase erhält das arteriographische Bild immer mehr eine eigene Note die mit dem Fortschreiten der Krankheit immer mehr charakteristisch wird. Der Stamm der A. hepatica seine lobaren Äste und manchmal auch die Abzweigungen zweiten Grades erscheinen mehr oder weniger erweitert (Abb. 37).



Abb. 37. A. hepatica und ihre Äste. Erweiterung des Stammes und der Äste bei fortgeschrittener Lebercirrhose.

Die kleineren Äste werden dagegen enger und in ihrer Anzahl geringer. Dies wird um so deutlicher je weiter die Krankheit fortgeschritten ist. Außerdem zeigen diese Gefäße einen wellenförmigen Verlauf der an die Zahnung einer Säge erinnert (Abb. 38 und 39).

Bei den weit fortgeschrittenen Fällen von Lebercirrhose schließlich bei denen der fibro-skleotische Prozeß zu einer ausgedehnten Atrophie des Parenchyms geführt hat ist das intrahepatische arterielle Netz sehr ausgeprägt besonders in den Randzonen des Organs. Einen analogen Befund erhält man bei der Splenoportographie. Auf den beiden Abb. 40 und 41 sieht man im Leberschatten wenige Gefäße mit engem Kaliber kurzem Verlauf Zahnung und einem rückwärts gerichteten Verlauf.

Auch der Stamm der A. hepatica und die lobaren Zweige sind oft in ihrem Kaliber verengt.

Die Serienarteriogramme bei fortgeschrittenen Lebercirrhosen zeigen eine ausgesprochene Stase des Kreislaufes der Leber mit beachtlicher Verlangsamung des venösen Rückflusses.

Dieser Befund ist die Folge eines behinderten Blutabflusses infolge der Kompression durch die fibrosen Stränge.

Die Lebercirrhose mit Splenomegalie ist eine Erkrankung bei der sich das anatomisch morphologische Bild des Leberarterienstammes je nach den verschiedenen Kreislaufbedingungen die sich den einzelnen Entwicklungsgraden

fortgeschrittenen Carcinomen einen Kompensationskreislauf hervorruft. Im Portogramm erscheinen blutabführende Kollateralen.



Abb 42



Abb 43

Abb 42 u. 43: Sog. S-gelassen der intrahepatischen Arterien bei Lebertumoren

Ganz verschieden verhält sich der arterielle intrahepatische Kreislauf. Die wesentlich stärkeren und resistenteren arteriellen Äste können sich dem Druck fibroser Bildungen besser widersetzen. Es kommt dadurch zu einer Verschiebung des Verhältnisses zwischen dem arteriellen Leberkreislauf und dem Pfortaderkreislauf, wobei der erstere das Übergewicht erhält ganz im Gegensatz zur normalen Leber.

Daraus darf man jedoch nicht auf eine Hyperplasie des arteriellen Netzes und eine gleichzeitige Involution des Pfortadernetzes schließen. Auch wenn wie ich berichtet habe man bei den frischen Cirrhosen eine Zunahme des Gefäßlumens in auffälliger Form bei der Arteria hepatica und ihren Hauptästen beobachtet, so sind doch die kleineren arteriellen Äste in verschiedenem Maße in ihrer Weite reduziert.

Man kann sich dabei vorstellen, daß mit der fortschreitenden Verschwerung des Blutabflusses im capillaren Gebiet dieses versucht sich mittels eines doppelten Mechanismus an die neuen Gegebenheiten anzupassen. Einerseits wird versucht im Pfortader System neue Abflußwege zu schaffen wie es durch die zahlreichen arterioportalen Anastomosen in cirrhotischen Lebern demonstriert wird, andererseits durch den Versuch, durch eine Vasoconstriction im peripheren Gebiet über eine Ichthmie einen hydrodynamischen Ausgleich zu schaffen.

Wenn schließlich die Cirrhose sehr weit fortgeschritten und die Lebertrophie sehr ausgeprägt ist, so daß das Leberparenchym nur noch durch einige kleine, stark alterierte Gewebsinseln dargestellt wird und das Stroma den Charakter eines spärlich vascularisierten Bindegewebes annimmt, dann sind natürlich auch die trophischen Bedingungen hochgradig vermindert.

Daraus erklärt sich sowohl anatomisch wie funktionell die Reduzierung des arteriellen Kreislaufes. Tatsächlich ist nicht nur der arterielle intrahepatische Gefäßbaum auf wenige schwache und unregelmäßig verlaufende Gefäße beschränkt, sondern auch die lobären Zweige derselben Arterie zeigen eine auffallende Verminderung ihres Lumens.

2 Echinococcus

Beim größten Teil der Echinococcysten in der Leber ist es nicht nötig auf die Angiographie zurückzugreifen, da die Diagnose solcher Fälle auch auf Grund des klinischen Befundes hinreichend gestellt werden kann.

Manchmal jedoch, und zwar dann, wenn es sich um kleinere Cysten oder um recht zahlreiche handelt, kann die selektive Leberarteriographie ebenso wie die Portographie von größerem klinischen Interesse sein.

Im Falle einer Echinococcyste der Leber zeigen die Arteriogramme, daß weniger die einzelnen kleineren Arterienäste als vielmehr der gesamte Gefäßkomplex in einem mehr oder weniger großen Abschnitt des Organs angegriffen ist. Die Arterien verschiedener Ordnung von den größten bis zu den kleinsten sind dabei verdrängt und lassen an der Peripherie einer runden Zone, deren Zentrum frei von Gefäßen ist, eine Gefäßanhufung erkennen. Diese gefäßfreie Zone, die von Fall zu Fall größer oder kleiner ist, stellt die Echinococcyste dar, um die die Gefäße einen kugelförmigen Verlauf beschreiben.

Ein solches Bild veranschaulicht die Abb. 44, die das Arteriogramm einer Echinococcyste des linken Leberlappens darstellt.

fortgeschrittenen Cirrhosen einen Kompensationskreislauf hervorruft. Im Portogramm erscheinen blutabführende Kollateralen.



Abb. 4



Abb. 43

Abb. 4 u. 43: sog. „Fig. form“ der intrahepatischen Arterien bei Lebercirrhose

Ganz verschieden verhält sich der arterielle intrahepatische Kreislauf. Die wesentlich stärkeren und resistenteren arteriellen Äste können sich dem Druck fibroser Bildungen besser widersetzen. Es kommt dadurch zu einer Verschiebung des Verhältnisses zwischen dem arteriellen Leberkreislauf und dem Pfortaderkreislauf, wobei der erstere das Übergewicht erhält ganz im Gegensatz zur normalen Leber.

Daraus darf man jedoch nicht auf eine Hyperplasie des arteriellen Netzes und eine gleichzeitige Involution des Pfortadernetzes schließen. Auch wenn wie ich berichtet habe, man bei den frühen Cirrhosen eine Zunahme des Gefäßlumens in auffälliger Form bei der A. hepatica und ihren Hauptästen beobachtet, so sind doch die kleineren arteriellen Äste in verschiedenem Maße in ihrer Weite reduziert.

Man kann sich dabei vorstellen, daß mit der fortschreitenden Erschwerung des Blutabflusses im capillaren Gebiet dieses versucht, sich mittels eines doppelten Mechanismus an die neuen Gegebenheiten anzupassen. Einerseits wird versucht, im Pfortadersystem neue Abflußwege zu schaffen, wie es durch die zahlreichen arterioportalen Anastomosen in cirrhotischen Lebern demonstriert wird, andererseits durch den Versuch, durch eine Vasoconstriction im peripheren Gebiet über eine Ischämie einen hydrodynamischen Ausgleich zu schaffen.

Wenn schließlich die Cirrhose sehr weit fortgeschritten und die Lebertrophie sehr ausgeprägt ist, so daß das Leberparenchym nur noch durch einige kleine, stark alterierte Gewebseineln dargestellt wird und das Stroms den Charakter eines spärlich vascularisierten Bindegewebes annimmt, dann sind natürlich auch die trophischen Bedingungen hochgradig vermindert.

Daraus erklärt sich sowohl anatomisch wie funktionell die Reduzierung des arteriellen Kreislaufes. Tatsächlich ist nicht nur der arterielle intrahepatische Gefäßbaum auf wenige, schwache und unregelmäßig verlaufende Gefäße beschränkt, sondern auch die lobären Zweige derselben Arterie zeigen eine auffallende Verminderung ihres Lumens.

2 Echinococcus

Beim größten Teil der Echinococcuszysten in der Leber ist es nicht nötig, auf die Angiographie zurückzugreifen, da die Diagnose solcher Fälle auch auf Grund des klinischen Befundes hinreichend gestellt werden kann.

Manchmal jedoch, und zwar dann, wenn es sich um kleinere Zysten oder um recht zahlreiche handelt, kann die selektive Leberarteriographie ebenso wie die Portographie von größerem klinischen Interesse sein.

Im Falle einer Echinococcuszyste der Leber zeigen die Arteriogramme, daß weniger die einzelnen kleineren Arterienäste als vielmehr der gesamte Gefäßkomplex in einem mehr oder weniger großen Abschnitt des Organs angegriffen ist. Die Arterien verschiedener Ordnung von den größten bis zu den kleinsten sind dabei verdrängt und lassen an der Peripherie einer runden Zone, deren Zentrum frei von Gefäßen ist, eine Gefäßanhäufung erkennen. Diese gefäßfreie Zone, die von Fall zu Fall größer oder kleiner ist, stellt die Echinococcuszyste dar, um die die Gefäße einen bogenförmigen Verlauf beschreiben.

Ein solches Bild veranschaulicht die Abb. 44, die das Arteriogramm einer Echinococcuszyste des linken Leberlappens darstellt.

Bildungen befallene Zone zusammengedrängt sind. Diesen Zustand zeigt die Abb. 46, bei der es sich um eine primäre Lebergeschwulst handelt.

Unter den Fällen, die ich erwähnen möchte und die wir angiographisch untersucht haben, ist ein Angiom mit Ursprung an der Glissonschen Kapsel. In diesem



Abb. 46 Gefäßtumor und Zusammendrängung bei primärem Lebertumor



Abb. 47 Arterio-venöse Anatomische Angiographie

Fall hat die selektive Leberarteriographie
tionen erkennen lassen, wenn wir von klei-

lichen Alter-

wahrscheinlich als arterio-venöse Anastomosen oder Verbindungen zwischen dem arteriellen Lebernnetz zu den Gefäßen des Angioma zu deuten sind

Schließlich kann die selektive Leberarteriographie auch in Fällen von *extrahepatischen Geschwulsten* Zeichen von Kompression oder Infiltration der extrahepatischen arteriellen Lebergefäße aufdecken (Abb. 49). In diesem Fall hat ein Magentumor mit Pankreasbeteiligung und Lebermetastasen zu einer Unterbrechung der A. gastroduodenalis ganz in der Nähe ihres Ursprungs geführt.



4) 49 Ueber die Eingabe der Zahlen in die Maschine. Die Maschine ist so eingerichtet, dass die Zahlen 1 bis 9 in die entsprechenden Stellen eingegeben werden können. Die Maschine ist so eingerichtet, dass die Zahlen 1 bis 9 in die entsprechenden Stellen eingegeben werden können.

Auf diesem Angiogramm sehen wir im mittleren Bereich des rechten Lappens eine gewisse architektonische Unordnung mit unregelmäßigen Gefäßverläufen und unscharfen Konturen, die uns den Schluß auf das Vorliegen von Lebermetastasen erlauben.

Die hier vermittelten Auslegungen über die augenblicklichen Möglichkeiten der arteriographischen Leberdiagnostik mit Hilfe der selektiven Methode wollen im wesentlichen Ausgangspunkte aufzeigen und darüber hinaus die großen Möglichkeiten dieser neuen Forschungsmethode darlegen von der wir hoffen daß sie auch in Zukunft weiter entwickelt werden möge.

Literatur

- 1 ARISTICI S. e F. MORINO Il contributo dell'indagine comparata a splenoportografia e
2
3 Preliminary report Angiol. 4 n. 4 (1953)
4 MORINO F. Splenoportografia ed arteriografia epatica selettiva nelle chirose del
5 fegato Minerva chir. (Torino) 11: 21 (1956)
6 Die selektive Arteriographie der Bauchgefäße in der Nieren-, Leber- und Milzdiag-
7 nostik Munch. med. Wochschr. 90: 31 (1957)
8 — V. C. CATANIA e S. OLIVERO L'arteriografia selettiva nella diagnostica dei tumori
9 renali ed epatici Tumori 44: 1 (1958)
10 — e G. CANTANIELLO Quadri di patologia epatica e splenoportografia selettiva. Accad. med. 1958
11 — S. OLIVERO e F. MARASCHIA Studio degli effetti
12 selettivi sulla funzionalità del rene con particolare
13 nuova urol. (Torino) 9: 2 (1957)

weitig schon nachweisbar seien. STIRRETT, YUHL und LIBBY haben *Albumin* das mit ^{131}I -Jod gezeichnet war, zum Nachweis von Lebermetastasen schon 1953 verwendet.

besonders für den Tumorthérapeuten die immer wiederkehrende Frage, ob *Lebermetastasen* vorliegen. Die praktische Erfahrung hat gezeigt, daß keinerlei Leber-

funktionsprüfung und deren Diagnose gestattet. Wohl ist eine vergrößerte Leber bei fehlenden Funktionsproben verdächtig auf das Vorliegen von Metastasen. Wir finden aber recht häufig bei Tumortragern Parenchymschäden und gleichzeitig Metastasen, andererseits bewegt eine vergrößerte Leber bei normalen Funktionsproben noch keineswegs, daß nicht doch eine Cirrhose vorliegt. Weiterhin hat man bei einer großen Leber öfters Schwierigkeiten festzustellen, ob es sich wirklich um die Leber handelt oder ob ein anderer raumbeengender Prozeß vorliegt. Auch nicht maligne Erkrankungen der Leber sowie pathologische Prozesse

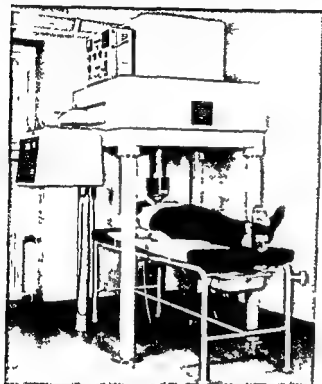


Abb. 49 Scintiscanner nach PORFETTI und BOLLIGER

im Zwerchfell oder ander basalen Pleura führen immer wieder zur Fragestellung, die zum mindesten eine weitgehende Aufklärung erfahren, wenn wir uns über die Grenze des funktionierenden Leberparenchyms orientieren können.

Wir haben unsere Versuche 1974 mit einem improvisierten Abtastverfahren begonnen, indem wir über einer karierten Cellophanscheibe nach Verabreichung von ^{199}Au die Ausschläge des Zahlrohrs gemessen und das Bild in Iodo-ten auf gezeichnet haben. Das Verfahren wurde praktisch brauchbar, nachdem uns ein automatisch arbeitender Scintiscanner, der von PORFETTI und BOLLIGER hergestellt wurde, zur Verfügung stand (Abb. 49). Wir haben uns auch später durch die ablehnende Mitteilung von ANDREWS nicht abhalten lassen, die Methode weiter auszubauen.

Die Methodik ist im Prinzip sehr einfach. Der Patient erhält mindestens 2 Std vor der eigentlichen Messung $500 \mu\text{C } ^{199}\text{Au}$, das in kolloidaler Lösung in Ver-

reicht wird. Im Laufe der nächsten 3—4 Tage fallen die Werte nur entsprechend der kurzen Halbwertszeit des Isotops ab, zweifelhafte Befunde können also leicht kontrolliert werden.

Vor der eigentlichen Messung werden mit einem Durchleuchtungsapparat, der am besten im gleichen Raum wie der Scintiscanner aufgestellt wird, auf den Bauch des Patienten Zwerchfell, Herz, Rippenbogen und wenn palpabel der Lebertrand und palpable Umrisse eines evtl. fühlbaren Tumors eingezeichnet und

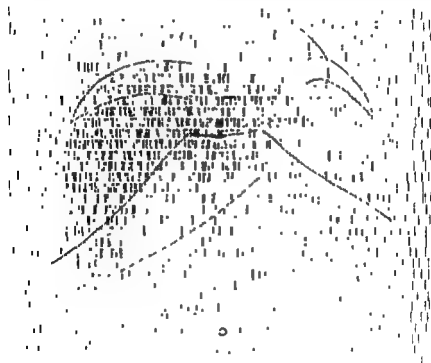


Abb. 40. Scintillationsgramm mit guter Spiegelierung bei etwas vergrößerter Leber. Mittlere Aktivitätsverteilung.

vor der Zählung auf den Registrierbogen übertragen. Der Apparat gestattet die Änderung der Kollimatoröffnung, der Unteretzungsstufe und der Transportgeschwindigkeit. Im Einzelfall können so die am günstigsten liegenden Aufzeichnungsbedingungen eingestellt werden. Man orientiert sich anfänglich, indem ein Probestreifen über der Lebermitte aufgenommen wird. Die Meßzeit betrug unter diesen Umständen ungefähr 1½ Std. Sie konnte jetzt durch eine automatische Beschleunigung des Ablaufes bei niedrigeren Aktivitäten auf die Hälfte herabgesetzt werden. Der Patient muß während dieser Zeit ruhig und bequem liegen; man gibt ihm am besten ein leichtes Hypnoticum. Die Atmung wirkt sich störend aus, besonders weil im Liegen die Zwerchfellexkursionen immer ausgedehnter sind als im Stehen. Wir haben sie durch Sauerstoff herabzusetzen

versucht aber ohne überzeugenden Erfolg. Am besten legt man dem Patienten eine Bauchbinde an und fixiert ihn gleichzeitig damit auf dem Untersuchungstisch. Die besten Ergebnisse bekommt man wenn 10—12 Registrierungen/cm in den dichtesten Partien erfolgen. Sollte die Dichte an einzelnen Stellen noch größer sein ist es ratsam mit niedrigeren Empfindlichkeiten diese Stelle nachzuuntersuchen weil sonst kleinere Aussparungen dem Nachweis entgehen können.

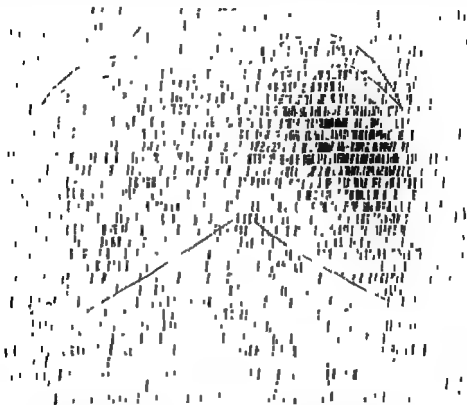
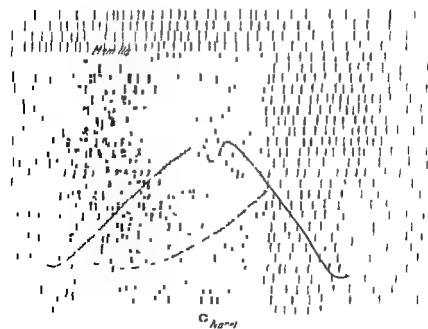


Abb 51 Derselbe Patient wie Abb 50 Hepatogramm in Bauchlage. Eine ziemlich große Milazie wird getrennt

Das normale Hepatogramm zeigt eine zentral stärkere Anreicherung die entsprechend der bekannten Leberform peripherwärts allmählich abnimmt (Abb 50). Das Gebiet der Leberpforte ist oft transparenter entsprechend der an dieser Stelle recht variablen Dicke des Leberparenchyms. Eine weitere Stelle erhöhter Transparenz findet sich gelegentlich in der Mittellinie ober und unterhalb vom Schwertfortsatz wo ebenfalls beim normalen eine Verschmälerung der Parenchymdicke gelegentlich vorgefunden wird. Auffällenderweise kommt die normale Milz meistens gar nicht zur Darstellung. Führt man aber ein Hepatogramm in Bauchlage durch (Abb 51) so wird die Milz sichtbar. Dies besagt daß bei der großen Dicke der Leber zur Erfassung des ganzen Organs ein Hepatogramm sowohl in Bauch wie in Rückenlage durchgeführt werden sollte. Die Variation des Zwerchfellbuckels läßt sich leicht von andern raumfordernden Prozessen abgrenzen (Abb 52).



Abt. 5. Verdrift ukt an t rgn. Sp. heringlits uan leen ruff ed end u. roas u d f rns. plat



Abt. 52. Rill i mark m d r Le we d. Ien gn len i nken Lebe taggen veed Angt m d w t d we die M te linke
nach m a sagt

Schwierig zu erkennen sind Metastasenlebern, die diffus von Tumorknoten durchsetzt sind (Abb 54 und 55). Immer zeigen sich aber nach unseren bisherigen Erfahrungen deutliche Stellen mit größerer Aktivität, mit direkt anschließender stärker herabgesetzter Speicherung. Gerade bei derartigen Fällen kann der

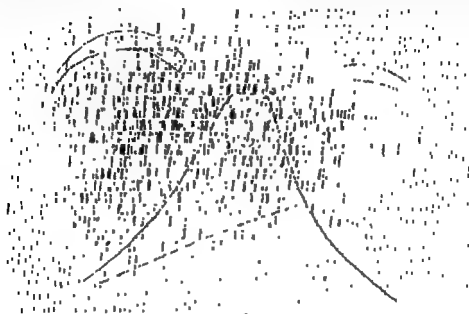


Abb 57 Derselbe Pat. wie Abb 56 ein Tag später. Mehrfache Ausfälle gut erkennbar.

... ..

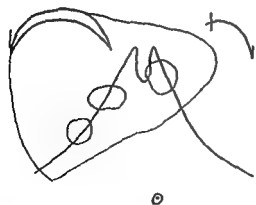


Abb 58 Derselbe Pat. Skizze der laparoskopisch festgestellten Metastasen.

deutliche Ausfälle erkennen wie laparoskopisch bestätigt worden sind (Abb 58). Unregelmäßigkeiten in den lateralen und oberen Partien der Leber machen es fast sicher, daß auch dort Metastasen vorgelegen haben, die laparoskopisch nicht erfaßt werden konnten.

Wertvoll ist die Methodik bei extrahepatischen Prozessen, die wir bisher nur vereinzelt untersuchen konnten. Abb 59 zeigt einen diaphragmalen Erguß bei Bronchuscarcinom des rechten Unterlappens. Abb 60 zeigt den Ausfall der An-

reicherung unter dem Zwerchfell, bedingt durch einen Leberechinococcus.

Große Schwierigkeiten bereitet klinisch die Differentialdiagnose des Ikterus. Stauungs- und Parenchymikterus lassen eine gleichmäßige, kräftige Anreicherung

des Isotops im Reticulondeothel erkennen. Wahrscheinlich kann in Verbindung mit einem isotonenhaltigen Körper, der in die Leberparenchymzelle geht, wie das von TAPLIN u. Mitarb. vorgeschlagene Bengalrosa die Diagnose zwischen Stauungs- und Parenchymikterus ermöglicht werden, besonders wenn man noch ein Scintigramm herstellt wie dies SCHUMACHER und v. OLDERSHAUSEN zusätzlich getan haben. Die Methode hat aber auch ihre differentialdiagnostischen Schwierigkeiten. Dies gilt besonders, wenn wir eine große Leber vor uns haben, die diffus von Tumorknoten durchsetzt ist.

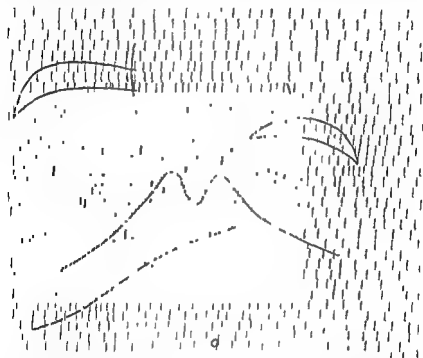


Abb. 52. Scintigramm einer Leber mit einer großen Tumormasse (Leberkarzinom) im Vergleich mit einer normalen Leber (Abb. 51).

Nach unseren bisherigen Erfahrungen weisen aber umschriebene Stellen mit kraftiger Speicherung die mit solchen geringer Speicherung abwechseln mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine Metastasenleber hin. Bei der Lebercirrhose (Abb. 61) findet sich im allgemeinen eine schwächere Speicherung, auch hier sieht man leichte Unregelmäßigkeiten der Aufnahme des Isotops, die Differenzen sind aber gering.

Wenn doch an einzelnen Stellen ein großer Ausfall vorliegt, wird man vor allem an das Vorliegen eines Leberkarzinoms bei Cirrhose denken müssen und wie dies SCHUMACHER und v. OLDERSHAUSEN getan haben, die Diagnose durch Punktion sicherstellen.

Einmal haben wir eine Metastasenleber diagnostiziert bei einem subtotal operierten Magencarcinom, wobei das Hepatogramm multiple kleine Ausfall-

Große Schwierigkeiten bereitet die Störung der Atmung. Wenn man wie dies beispielsweise auch die Diagnostik von Hirntumoren notwendig macht Positronenstrahlen verwendet wie dies für die Leberdiagnostik von BROWNELL schon durchgeführt worden ist wird eine Coinzidenzschaltung das Resultat erheblich verbessern.

Fassen wir unsere Ergebnisse zusammen so läßt sich sagen daß die Darstellung der Leber mit radioaktivem Gold zu klinisch brauchbaren Ergebnissen geführt hat. Die Methodik erweist sich besonders brauchbar zum Nachweis von Lebermetastasen es können aber auch andere umschriebene Lebererkrankungen leichter als mit anderen bisher bekannten Untersuchungsmethoden diagnostiziert werden. Unter den derzeitigen Bedingungen lassen sich Herde bis zu etwa 3 cm Größe feststellen. Diese Einschränkung schließt den Nachweis von Frühmetastasen aus. Trotzdem hat sich aber die Methodik in vielen unklaren Lebererkrankungsfallen als sehr aufschlußreich erwiesen so daß wir sie routinemaßig verwenden.

Literatur

ANDREWS G. A. R. M. KVISSELEY E. L. PALMER and A. L. KRETSCHEMAR Proc int Conf Geneva UN 10 12^o (1955)

005 (19 5)

PASSALACQUA F Fortschr Röntgenstr 86 623 (1957 59, 381 (1958)

57)

853)

11)

951

blase über die Gallenwege in den Darm durch die Lokalisation der Aktivität im Darm möglich. Bei einem gestörten Funktionsablauf wie z. B. bei einer Hepatitis läßt sich die Art der Speicherung und die Ausscheidung ebenfalls an Verlaufs- kontrollen sichtbar machen.



Abb. 64 Photogrammagramm mit Isotop 1 in Patienten wie Abb. 61 90 min nach Injektion. Die Leberfunktion wird erkennbar durch das Vorhandensein der Aktivität über der Leber mit vorzeitiger Konzentration im Gallenblasenbereich (Nachweis schwacher W. u. H. 2 v. 4 Gallenblasen 2).

Das Photogrammagramm bei der Hepatitis

Bei Erkrankungen der Leber, insbesondere bei der Hepatitis mit Ikterus kommt es auch zu einer Störung in der Funktion der Leberparenchymzellen, die in der verringerten Benzalrosäufnahme ihren Ausdruck findet.

In der Abb. 65 sind die Aktivitätsmessungen über der Leber bei einem Patienten mit einer Virus-Hepatitis am 18. Krankheitstag (Kurve a) und am 30. Krankheitstag (Kurve b) wiedergegeben. Während die untere Kurve fast keine Benzalrosäufnahme zeigt, läßt die obere Kurve den Grad der wiedererwonnenen Funktion der Leberparenchymzellen an. Ein langsamer Anstieg über 40 min in ein Plateau über das auch nach den 90 min noch unverändert besteht.

Das Photogrammagramm der Leber nach i. v. Injektion von 50 $\mu\text{C J}^{125}$ Bengalrosa (s. Abb. 63) läßt deutlich die selektive Aufnahme des Bengalrosa durch die funktionstüchtigen Leberparenchymzellen erkennen und vermittelt dadurch einen Eindruck über die Lebergröße und über die gute Funktion im Leberbereich. Am mittleren unteren Leberrand ist bereits eine geringere Aktivitätskonzentrierung sichtbar, die der beginnenden Ausscheidung in der Gallenblase entspricht.



Abb. 63 Photogrammagramm der Leber 30 min. nach Injektion von 50 $\mu\text{C J}^{125}$ Bengalrosa intravenös.
(Nach SCHUMACHER W. u. H. F. VON OLDERSHUSEN 32)

Das Photogrammagramm 90 min. nach Injektion beim gleichen Patienten (s. Abb. 64) vermittelt bereits einen Eindruck über die beginnende Ausscheidung über die Gallenwege in die Gallenblase. Es ist hier eine geringere Aktivität in dem gesamten Lebergebiet sichtbar mit einer vermehrten Konzentrierung am mittleren unteren Leberrand. Es befindet sich jetzt die Hauptmasse der Aktivität in der Gallenblase, wodurch diese zur Darstellung kommt. Schon aus diesen beiden Bildern wird deutlich, welche neuen diagnostischen Möglichkeiten bei Leber- und Gallenwegserkrankungen durch diese Untersuchungsmethode gegeben sind. Zu einem entsprechend späteren Zeitpunkt ist die Ausscheidung der Gallen

Zwerchfellprolaps Die sichere Diagnostik von Anomalien der Leber erweist sich von besonderem Wert vor allem gegenüber der Abgrenzung von Cysten und malignen Tumoren

Die Differentialdiagnostik von Cysten im Lebergebiet

Wie wir bereits an den vorhergehenden Beispielen gesehen haben, gibt diese Methode der Darstellung der funktionstüchtigen Lebergebiete gute Möglichkeiten zur Abgrenzung der verschiedenen Lebererkrankungen und vor allen Dingen der raumbeengenden Prozesse im Bereich der Leber. Der besondere Wert dieser Methode beruht nicht allein darauf, wie wir später sehen werden, Leber-Carcinome und Metastasen festzustellen, sondern diese Methode erlaubt auch raumverdrängende Prozesse im Lebergebiet ohne große Schwierigkeiten zu diagnostizieren deren frühzeitige Beseitigung die Voraussetzung für einen optimalen Heilerfolg ist.

In dem folgenden Beispiel handelt es sich um einen 71jährigen Patienten, der bereits vor 2—3 Jahren eine andere Klinik wegen einer Leberschwellung aufsuchte. Damals war eine Resistenz unterhalb der Leber tastbar die etwa eine Handbreit über den Rippenbogen hinausragte. Da einige Leberfunktionsproben leicht positiv waren, wurde dieser Befund für eine Lebercirrhose gehalten. Der Patient erhielt mehrere Traubenzucker Injektionen und verließ nach angeblicher Besserung die Klinik. Als der Patient die II Medizinische Klinik unseres Krankenhauses aufsuchte, reichte die Resistenz etwa zwei Handbreit über den Rippenbogen hinaus. Sie war relativ derb und hart. Die Laparoskopie (v. ODERHAGEN) ergab eine etwas bindegewebig veränderte Oberfläche die den Eindruck eines Leber-Carcinoms machte. Der Versuch einer Punktion mußte abgebrochen werden da aus der Punktionsstelle eine etwas größere Blutung entstand. Außer Blut ließ sich kein Material für eine histologische Untersuchung gewinnen. Der Patient wurde uns mit der Verdachtsdiagnose primäres Lebercarcinom zur Leberdarstellung im Photogrammgramm überwiesen. Nach Injektion von 90 μ C Au^{198} ergab sich das folgende Bild (Abb. 72). Die Leber ist hier deutlich nach links verlagert und befindet sich im linken oberen Abdomen. Man hat auf den ersten Blick den Eindruck des Vorliegens eines Situs inversus. Im Bereich der tastbaren Resistenz findet sich keinerlei Radiogoldaufnahme. Auf Grund dieses Hepitogramms ließen sich folgende Aussagen machen:

Die im Lebergebiet tastbare Resistenz die als Leber gedeutet wurde besteht nicht aus funktionstüchtigem Lebergewebe. Die Leber erscheint im Gegenteil in etwa normaler Größe gut abgrenzbar im linken oberen Bauchraum. Ein primäres Lebercarcinom in dieser Ausdehnung hätte frühzeitig zu einer Beeinträchtigung der Leberfunktion geführt. Die Röntgenuntersuchung des Magens ergab keinen Anhalt für Ulcus oder Tumor im Magen- und Darmbereich. Der Befund sprach auch gegen das Vorliegen eines Situs inversus. Der Magen war deutlich nach links verdrängt (Riesenableer?) und nicht nach rechts verschieblich. Einige Funktionsproben wiesen auf eine beginnende Funktionsstörung hin jedoch waren diese Anzeichen nicht deutlich ausgeprägt. Nach der relativ langen Anamnese konnte es sich unter Berücksichtigung des Befundes im Photogrammgramm bei der so erheblichen Verdrängung der Leber in den linken oberen Bauchraum mit großer Wahr-

Es muß hier als Ursache an eine Anomalie oder an ein frühkindlich durchgemachtes oder kongenitales Leiden (Atresie Nabelvenenseptus usw.) gedacht werden.

In dem zweiten Fall handelte es sich um eine 54-jährige Patientin, bei der der Verdacht auf eine besondere Leberanomalie bestand. Die Leber war kaum tastbar.

Das Photogammagramm s. Abb. 71 nach Injektion von $70 \mu\text{C Au}^{198}$ zeigt eine relativ kleine Leber mit einem etwas stärker ausgebildeten linken Leberlappen. Die Laparoskopie bestätigte den im Photogammagramm erhobenen

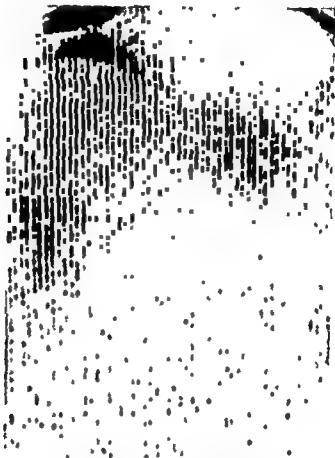


Abb. 71 Photogammagramm einer Patientin mit kaum tastbarer Leber. Relativ kleiner rechter Leberlappen und längsgestreckter ausgedehnter linker Leberlappen.

Befund: Hier handelte es sich um eine Anomalie der Leber mit einem relativ kleinen rechten und einem etwas stärker ausgebildeten längsgestreckten linken Leberlappen.

In einem dritten Fall, bei dem durch die erhebliche Vorbuckelung des rechten Zwerchfelles ein Verdacht auf einen Leberabszeß vorlag, konnten wir durch den Nachweis der funktionstüchtigen Leberzellen im gesamten Bereich der Zwerchfellvorwölbung diesen Verdacht ausschließen. Es handelte sich hier um einen

Zwerchfellprolaps Die sichere Diagnostik von Anomalien der Leber erweist sich von besonderem Wert vor allem gegenüber der Abgrenzung von Cysten und malignen Tumoren

Die Differentialdiagnostik von Cysten im Lebergebiet

Wie wir bereits an den vorhergehenden Beispielen gesehen haben gibt diese Methode der Darstellung der funktionstüchtigen Lebergebiete gute Möglichkeiten zur Abgrenzung der verschiedenen Lebererkrankungen und vor allen Dingen der raumbeengenden Prozesse im Bereich der Leber. Der besondere Wert dieser Methode beruht nicht allein darauf wie wir später sehen werden Leber Carcinome und Metastasen festzustellen sondern diese Methode erlaubt auch raumverdrängende Prozesse im Lebergebiet ohne große Schwierigkeiten zu diagnostizieren deren frühzeitige Beseitigung die Voraussetzung für einen optimalen Heilerfolg ist

In dem folgenden Beispiel handelt es sich um einen 71jährigen Patienten der bereits vor 2—3 Jahren eine andere Klinik wegen einer Leberschwellung aufsuchte. Damals war eine Resistenz unterhalb der Leber tastbar die etwa eine Handbreit über den Rippenbogen hinausragte. Da einige Leberfunktionsproben leicht positiv waren wurde dieser Befund für eine Lebereirrhose gehalten. Der Patient erhielt mehrere Traubenzucker Injektionen und verließ nach angeliebter Besserung die Klinik. Als der Patient die II Medizinische Klinik unseres Krankenhauses aufsuchte reichte die Resistenz etwa zwei Handbreit über den Rippenbogen hinaus. Sie war relativ hart und hart. Die Laparoskopie (v. OOLDERHALSEN) ergab eine etwas lungengewebig veränderte Oberfläche die den Eindruck eines Leber Carcinoms machte. Der Versuch einer Punktion mußte abgebrochen werden da aus der Punktionsstelle eine etwas größere Blutung entstand. Außer Blut ließ sich kein Material für eine histologische Untersuchung gewinnen. Der Patient wurde uns mit der Verdachtsdiagnose primäres Lebercarcinom zur Leberdarstellung im Photogrammgramm überwiesen. Nach Injektion von 90 μ C Au^{198} ergab sich das folgende Bild (Abb. 72). Die Leber ist hier deutlich nach links verlagert und befindet sich im linken oberen Abdomen. Man hat auf den ersten Blick den Eindruck des Vorliegens eines Situs inversus. Im Bereich der tastbaren Resistenz findet sich keinerlei Radiogoldaufnahme. Auf Grund dieses Hepatogramms ließen sich folgende Aussagen machen:

Die im Lebergebiet tastbare Resistenz die als Leber gedeutet wurde besteht nicht aus funktionstüchtigem Lebergewebe. Die Leber erscheint im Gegenteil in etwa normaler Größe gut abgrenzbar im linken oberen Bauchraum. Ein primäres Lebercarcinom in dieser Ausdehnung hätte frühzeitig zu einer Beeinträchtigung der Leberfunktion geführt. Die Röntgenuntersuchung des Magens ergab keinen Anhalt für Ulcus oder Tumor im Magen und Darmbereich. Der Befund sprach auch gegen das Vorliegen eines Situs inversus. Der Magen war deutlich nach links verdrängt (Riesenleber?) und nicht nach rechts verschoben. Einige Funktionsproben wiesen auf eine beginnende Funktionsstörung hin jedoch waren diese Anzeichen nicht deutlich ausgeprägt. Nach der relativ kurzen Anamnese konnte es sich unter Berücksichtigung des Befundes im Photogrammgramm bei der so erheblichen Verdrängung der Leber in den linken oberen Bauchraum mit großer Wahr-



Abb. 27 Photogramm eines Patienten mit einem bis in das Becken reichenden tastbaren Tumor im Leberbereich. Die Leber stellt sich im linken oberen Bauchraum etwa in normaler Größe dar.



Abb. 28 Situs bei der Laparotomie des Patienten wie Abb. 27. Die Leber entspricht der Darstellung auf dem Photogramm. Abl. 1 ist durch eine 10 cm erbsengroße Cyste in 1/3 links verdrängt.

scheinlichkeit nur um einen langsam wachsenden Tumor handeln. Von den behandelnden Ärzten wurde jedoch trotz des Befundes im Photogramm an der Wahrscheinlichkeitsdiagnose primäres Lebercarcinom festgehalten und der Patient als inkurabel entlassen. Durch die Zunahme der erheblichen Druckbeschwerden im Bauchraum kam der Patient erneut in die Klinik und es wurde dann eine Laparotomie vorgenommen. Bei der Eröffnung des Bauchraumes fand sich das folgende Bild (s. Abb. 73). Der ganze rechte Bauchraum bis in das Becken reichend war ausgefüllt durch eine übermannskopfgröße prall elastische Geschwulst, die in einer Kapsel lag. Bei der Punktion entleerten sich 5 l braunliche Flüssigkeit. Im Anschluß daran wurde der Tumor in toto entfernt. Die Leber war im ganzen in den linken oberen Bauchraum verdrängt und erschien etwas ausgewölbt und glatt. Sie entsprach in ihrer Form und Größe dem im Photogramm dargestellten Gebiet. Das Gewicht des Tumors betrug ohne Flüssigkeit 11 kg mit insgesamt 5 l Flüssigkeit. Die histologische Untersuchung ergab eine Cyste mit einer dicken breitwandigen Kapsel, die von zahlreichen Gefäßen durchsetzt war. Im Inneren der cystischen Geschwulst fand sich nekrotisch zerfallendes Gewebe. Die Kapsel war lungenförmig mit Gefäßen durchsetzt. Es handelte sich um einen ungewöhnlich großen hypernephroiden Tumor.

An diesem Beispiel läßt sich der Wert der Leberdarstellung im Photogramm deutlich ableiten. Es hatte dem Patienten, der in den letzten Jahren immer wieder wegen seiner erheblichen Beschwerden die verschiedensten Kliniken aufsuchte, sehr viel eher geholfen werden können. Auf der anderen Seite wäre die Gefahr der Operation, die sich durch die Entfernung der übergroßen Geschwulst ergab, wesentlich geringer gewesen. Da der Patient wegen seines Alters und auf Grund der Verdachtsdiagnose primäres Lebercarcinom mehrmals abgewiesen wurde, wäre er an seinem gutartigen Tumor durch die Abklemmung der Lebergefäße und durch die zunehmende Kompression der Leber ad exitum gekommen. Dieses Beispiel unterstreicht den Wert dieser Leberdiagnostik.

Das primäre Lebercarcinom

Bei den primären Lebercarcinomen, die relativ selten sind und die meistens auf dem Boden einer Lebertumorese entstehen, war die Diagnosestellung bisher sehr schwierig. Die Diagnose wird relativ selten frühzeitig und intravital gestellt. Dies liegt vor allem daran, daß diese Lebercarcinome in Bereichen entstehen können, die sich dem Auge auch bei der Durchführung einer Laparotomie entziehen. Da die primären Lebercarcinome relativ spät metastasieren, wäre bei einer frühzeitigen Erkennung vielleicht die Möglichkeit einer erfolgreichen Therapie gegeben.

Hier verspricht die Darstellung im Hepatogramm Aussicht auf Erfolg. Dazu ein Beispiel: Ein 56-jähriger Patient suchte wegen unklarer Bauchbeschwerden die Klinik auf. Es fand sich bei ihm eine etwa handbreite Lebervergrößerung. Bei der Aufnahme bestand eine Polycthämie von 142% Hb und 6,7 Mill. Erythrocyten. Da auf Grund der Lebervergrößerung vorgenommenen Untersuchungen ergaben eine negative Thymol- und Cadaverreaktion, positive Takata-Reaktion 80 mg%, schwach positive Galaktose-Toleranz und positiven Phosphotest. Die

Röntgenuntersuchung des Magens zeigte keinen pathologischen Befund jedoch bestand der Verdacht auf einen retrogastralen Tumor

Abb 74 zeigt das Photogammagramm 30 min nach Injektion von $50 \mu\text{C}$ J^{131} Bengalrosa intravenös. Am oberen Leberrand befindet sich ein etwa faustgroßer Bezirk, der das Zwerchfell nach oben und die Leber nach unten verdrängt

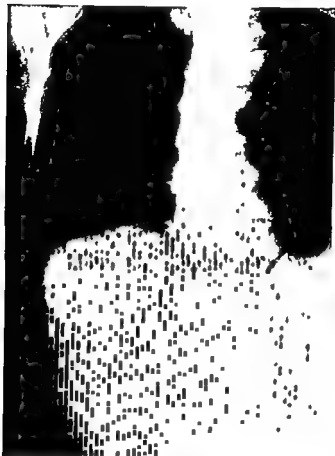


Abb 74 Photogammagramm der Leber bei einem Patienten mit einer etwa handbreiten Lebervergrößerung 30 min nach Injektion von $50 \mu\text{C}$ J^{131} Bengalrosa i.v. Am oberen Leberrand zeigt sich ein etwa faustgroßer ausgesparter Bezirk, der keine J^{131} Bengalrosa aufnimmt (Nach SCHUMACHER W. u. H. F. v. OLDER HUSEN (3))

hat und der fast keine Bengalrosaaufnahme erkennen läßt. Darunter stellt sich eine Aktivitätsaufnahme dar, die der funktionierenden vergrößerten tastbaren Leber entspricht. Am mittleren unteren Anteil wird eine etwas stärkere Aktivitätskonzentration sichtbar, die sich als bereits beginnende Ausscheidung in der Gallenblase deuten läßt. Die Kontrolle der Leberfunktion durch das Hepatogramm beim gleichen Patienten nach 90 min zeigt ein allmähliches Nachlassen der Aktivität im tastbaren Leberbereich mit stärkerer Konzentrierung im Bereich

der Gallenblase (s. Abb. 75). Zur genauen Lokalisierung des nicht speichernden Bezirks wurde auch eine seitliche Darstellung im Photogrammgramm veranlaßt.

Aus diesen Kontrolluntersuchungen kann also bereits geschlossen werden, daß hier in dem dargestellten faustgroßen Knoten kaum funktionstüchtiges Lebergewebe vorhanden ist. Es wird sich hier mit größter Wahrscheinlichkeit um einen Tumor oder um eine Cyste handeln. Auf Grund dieses Ergebnisses mit



Abb. 75. Photogrammgramm des Leberbezirks eines Patienten wie Abb. 74. In der linken Hälfte ist die Gallenblase zu sehen. Die rechte Hälfte zeigt die Leber. Die Gallenblase ist als dunkler Punkt mit beginnender vermehrter Kontraktion in der linken Hälfte der Leber zu sehen. (Nach SCHWABER, W. u. H. F. V. VOLLREUTH, 1951)

der Lokalisation von nicht funktionstüchtigem Gewebe im Bereich des oberen rechten Leberlappens konnte vor allem auch durch die Darstellung in zwei Ebenen eine vor dem Röntgenschirm durchgeführte gezielte 'Leberpunktion' mit der von Silbermann-Nadel vorgenommen werden. Die histologische Untersuchung (Prosektor Dozent Dr. BUCHTA) des so gewonnenen Gewebematerials führte zur Feststellung eines 'Cylinderepithelioms', das als primäres Lebercarcinom anzusehen ist.

Der Wert des ¹³¹I-Benzilsäure-Testes läßt sich auch an diesem Beispiel ein druckvoll aufzeigen. Eine Laparotomie bzw. eine Laparoskopie wäre bei dem

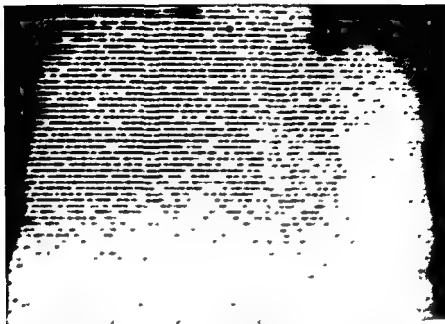


Abb 76 Photomammogramm nach i.v. Injektion von $180 \mu\text{C Au}^{198}$ bei einem Patienten mit schwerem Ikterus und Lebervergrößerung. Unregelmäßige Speicherung mit zahlreichen bis millimetergroßen Aussparungen



Abb 77 Situs bei der Sektion des Patienten wie Abb 76. Übereinstimmung mit dem Hepatogramm. Diffuse Durchsetzung der Leber mit multiplen bis millimetergroßen Metastasen

Die Darstellung der Leber im Photogrammammogramm (s. Abb. 76) nach Injektion von 100 μC Au^{198} ergab eine fleckförmige Radiogoldaufnahme im gesamten tastbaren vergrößerten Lebergebiet. Diese fleckförmige Radiogoldaufnahme mit mehr oder weniger großen Aussparungen gab hier den Verdacht auf das Vorliegen einer diffusen Metastasierung im Leberbereich. Der Patient verstarb nach 4 Wochen im Leberkoma.

Bei der Sektion zeigte sich das folgende Bild (s. Abb. 77). Die Leber war diffus durchsetzt von multiplen bis münzgroßen Lebermetastasen. In der Form und Größe entsprach die Leber dem vorher aufgenommenen Photogrammammogramm (s. Abb. 76). Besonders im Schnitt wird die diffuse Durchsetzung des Lebergewebes deutlich. Es handelt sich hier um ein Magenkarzinom mit diffuser Metastasierung in der Leber und mit kleiner und grobknotiger Metastasierung im Knochenmark in der Milz und in beiden Nieren.

Die Feststellung von Lebermetastasen bietet kaum noch therapeutische Möglichkeiten. Sie ist nur für die Diagnostik bei unklaren Primärtumoren und für die Prognose von besonderem Interesse. Nicht in jedem Falle läßt sich die Diagnose ganz eindeutig stellen. Besonders bei der grobknotigen Metastasierung von versteckten Magenkarzinomen kann die Leber den ersten Hinweis für das Vorliegen eines malignen Prozesses liefern.

2. Grobknotige Lebermetastasen

Wenn die Lebervergrößerung als einziges Symptom ohne wesentliche Veränderung der Leberfunktionsproben auftritt, können sich auch im Photogrammammogramm gewisse differentialdiagnostische Schwierigkeiten ergeben. Dazu sei das folgende Beispiel angeführt.

Es handelt sich um einen 55-jährigen Patienten, der wegen Druckgefühl und unklaren Bauchbeschwerden in die Klinik zur Diagnostik eingewiesen wurde. Die Röntgenuntersuchung des Magens ergab am Magen selbst keine auffälligen Besonderheiten. Der Magen war im ganzen nach links verdrängt. Als Ursache fand sich bei der Bauchübersicht ein vergrößerter Weichteilschatten der Leber, der den Magen deutlich nach links verdrängt hatte. Die Funktionsproben der Leber ergaben keine Besonderheiten. Der Patient wurde uns zur Anfertigung eines Hepatogramms der Leber überwiesen. Es fand sich im Photogrammammogramm (s. Abb. 78) nach der Injektion von 60 μC Au^{198} eine Radiogoldspeicherung entsprechend einer normalen Leberform. Es ist auf der Abbildung deutlich erkennbar, daß der Weichteilschatten der Leber weit über den speichernden Bezirk, d. h. weit über den funktionstüchtigen Bereich der Leber hinausragt. Da der speichernde Leberbezirk in Form und Größe etwa der normalen Leber entsprach, wurde der Verdacht auf das Vorliegen eines nicht der Leber zugehörigen Prozesses ausgesprochen.

Die Operation ergab einen in dem ausgesparten Weichteilschatten der Leber befindlichen tumoralen Bezirk, der sich histologisch als Carcinom Metastaserwies (s. Abb. 79). Dieser Bezirk konnte in toto durch Segmentresektion der Leber exstirpiert werden (Dr. ZSCHWEIDT). Es handelte sich um eine faustgroße Metastase, die im Innern eine Zerfallshöhle aufwies. Bei der Austastung der Bauchhöhle fand der Chirurg den ganzen Magen bis an die Cardia von einem Carcinom um

mauert. Es handelte sich also um ein primäres Magencarcinom mit einer Metastasierung in den linken Leberlappen. Sicher konnte hier durch das Photogammagramm nicht eindeutig die Diagnose gestellt werden, da das funktionstüchtige Lebergebiet etwa die normale Leberform und Lebergroße hatte, jedoch ergab das Vorliegen eines nicht speichernden verdrängenden Bezirkes im Bereich der Leber die Indikation für die Operation.

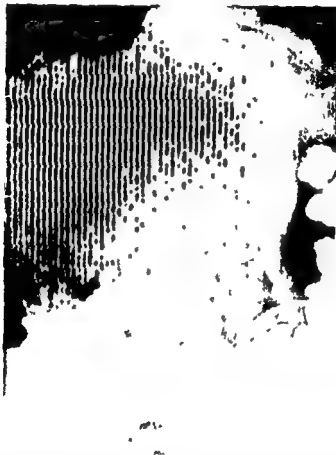


Abb 79 Photogammagramm eines Patienten nach i.v. Injektion von $60 \mu\text{C Au}^{198}$ mit einem deutlich tastbaren Tumor in Oberbauchmitte. Die Radiogoldspeicherung entspricht etwa einer normalen Leber. Die nicht sichtbare Weichteilschatten im Leberbereich ohne Radiogoldspeicherung.

Wenn auch in diesem Falle die Operation nur einen palliativen Erfolg hatte

Die Methode der Leberdarstellung im Photogammagramm wurde seitens uns in den Routinebetrieb der Klinik übernommen. Der zunehmende Umfang der Überweisungen läßt den Bedarf dieser diagnostischen Untersuchungsmethode

Indikationen therapeutischer Maßnahmen bei den Erkrankungen im Leberbereich: Die Entwicklung dieser Methode ist zweifellos noch nicht abgeschlossen. Bei ihrer zunehmenden Anwendung werden wir neue Hinweise erhalten, die uns differentialdiagnostisch eine noch bessere Abgrenzung der verschiedenen Erkrankungen der Leber erlaubt. Wenn man die vielen diagnostischen Möglichkeiten zur Beurteilung der Erkrankungen der Leber einschließlich der Cysten



Anomalien und der Tumordiagnostik mit Hilfe radioaktiver Isotope bei Verwendung der Scannertechnik betrachtet so wird man diese Methode als eine bedeutende Weiterentwicklung der Leberdiagnostik ansehen müssen.

Zusammenfassung

Bei dem Isotogrammagramm der Leber handelt es sich um eine elektronisch photographische Aufzeichnung der Isotopenverteilung auf dem Röntgenfilm der Patienten. Mit Hilfe dieser Methode wird es möglich bei Verwendung selektiv speichernder Substanzen die funktionstüchtigen Zellen der Leber im Röntgenbild sichtbar zu machen. Besonders bei Verwendung von radioaktiv markierten chemischen Verbindungen, die einige Funktionen dieses Stoffwechselorgans durchlaufen, gelingt es den Funktionsablauf in diesem Organ von außen zu verfolgen. Es lassen sich damit Störungen in der Leberfunktion, z. B. bei der Hepatitis und Behinderungen in der Ausscheidung, z. B. Verlegungen im Gallenwegesystem erkennen. Von besonderer Bedeutung ist das Verfahren zur Erkennung und zur differentialdiagnostischen Abgrenzung der verschiedenen Lebererkrankungen.

mauert. Es handelte sich also um ein primäres Magencarcinom mit einer Metastasierung in den linken Leberlappen. Sicher konnte hier durch das Photogramma nicht eindeutig die Diagnose gestellt werden, da das funktionstüchtige Lebergebiet etwa die normale Leberform und Lebergroße hatte. Jedoch ergab das Vorliegen eines nicht speichernden verdrängenden Bezirkes im Bereich der Leber die Indikation für die Operation.

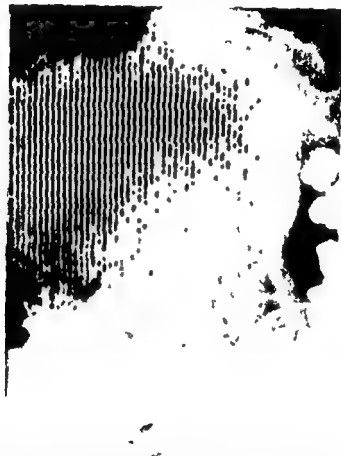


Abb. 78. Photogramma eines Patienten nach i.v. Injektion von 60 µC Au ¹⁹⁸ mit einem deutlich sichtbaren Tumor in Oberbauchhöhle. Die Balloroldspiel Herzung entspricht etwa einer normalen Leber. Deutlich sichtbar Weichteilschatten im Leberbereich ohne Radiogoldspeicherung.

Wenn auch in diesem Falle die Operation nur einen palliativen Erfolg hatte, so weist diese Methode doch auf therapeutische Möglichkeiten hin, die durch eine rechtzeitige Diagnostik geschaffen werden. Die Lebermetastase war hier der erste Hinweis auf das Vorliegen eines malignen Prozesses.

Die Methode der Leberdarstellung im Photogramma wurde bereits von uns in den Routinebetrieb der Klinik übernommen. Der zunehmende Umfang der Überweisungen läßt den Bedarf dieser diagnostischen Untersuchungsmethode erkennen. Sowohl die Anwendung radioaktiver Isotope in der Funktionsdiagnostik der Leber als auch die Darstellung der funktionstüchtigen Bezirke erwies sich als wertvolles Hilfsmittel in der Diagnostik und schuf neue Voraussetzungen für die

Indikationen therapeutischer Maßnahmen bei den Erkrankungen im Leberbereich. Die Entwicklung dieser Methode ist zweifellos noch nicht abgeschlossen. Bei ihrer zunehmenden Anwendung werden wir neue Hinweise erhalten, die uns differentialdiagnostisch eine noch bessere Abgrenzung der verschiedenen Erkrankungen der Leber erlaubt. Wenn man die vielen diagnostischen Möglichkeiten zur Beurteilung der Erkrankungen der Leber einschließlich der Cysten



Abb. 9. 5. lin. bei d. r. Laparotomie des Patienten wie Abb. 8. Die linke vergrößerte Leberlappe ist hervorgehoben. Das Modell ist in der rechten Hand des Chirurgen zu sehen. Die Leberlappe entspricht der Spiegelung in Hepatogramm. Der Patient ist in der rechten Hand des Chirurgen. Die Leberlappe ist in der rechten Hand des Chirurgen.

Anomalien und der Tumordiagnostik mit Hilfe radioaktiver Isotope bei Verwendung der Scannertechnik betrachtet, so wird man diese Methode als eine bedeutende Weiterentwicklung der Leberdiagnostik ansehen müssen.

Zusammenfassung

Bei dem Photogammagramm der Leber handelt es sich um eine elektronisch photographische Aufzeichnung der Isotopenverteilung auf dem Röntgenfilm der Patienten. Mit Hilfe dieser Methode wird es möglich, bei Verwendung selektiv speichernder Substanzen die funktionstüchtigen Zellen der Leber im Röntgenbild sichtbar zu machen. Besonders bei Verwendung von radioaktiv markierten chemischen Verbindungen, die einige Funktionen dieses Stoffwechselorgans durchlaufen, gelingt es, den Funktionsablauf in diesem Organ von außen zu verfolgen. Es lassen sich damit Störungen in der Leberfunktion, z. B. bei der Hepatitis und Behinderungen in der Ausscheidung, z. B. Verlegungen im Gallenwegsystem, erkennen. Von besonderer Bedeutung ist das Verfahren zur Erkennung und zur differentialdiagnostischen Abgrenzung der verschiedenen Lebererkrankungen.

mauert. Es handelte sich also um ein primäres Magencarcinom mit einer Metastasierung in den linken Leberlappen. Sicher konnte hier durch das Photogramma nicht eindeutig die Diagnose gestellt werden, da das funktionstüchtige Lebergewebe etwa die normale Leberform und Lebergroße hatte, jedoch ergab das Vorliegen eines nicht speichernden verdrängenden Bezirkes im Bereich der Leber die Indikation für die Operation.

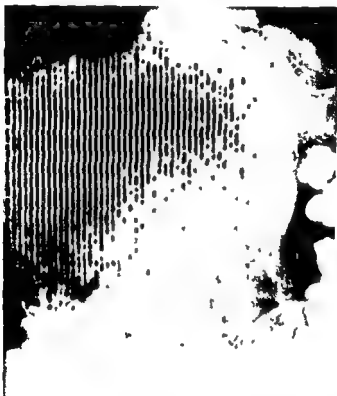


Abb. 29. Photogramm eines Patienten nach i.v. Injektion eines Tumors in Oberbauch mit der Diagnose: Magencarcinom mit Metastasen in der Leber. Die dunklen, unregelmäßigen Stellen im Leberbereich sind die Metastasen.

Wenn auch in diesem Falle die Operation so weit diese Methode doch auf therapeutische rechtzeitige Diagnostik geschaffen werden. Hinweis auf das Vorliegen eines malignen Tumors.

Die Methode der Leberdarstellung ist in den Routinebetrieb der Röntgenüberweisungen leicht zu integrieren. Sowohl die Anwesenheit der Leber als auch die Darstellung wertvolles Hilfsmittel in

Sachverzeichnis

- Aktivitätskonzentration 90
 - 92
 - kurve 91
 - messung 91 94 97
 - verteilung 90
 - Albumin 78
 - Anastomosen 16
 - arteriovenöse 75
 - hepocavale 75
 - portocavale 19 26
 - portovenöse 23
 - prähepatische 63
 - Anatomie der A. hepatica 73
 - normale der Venen des portalen Kreislaufes 8
 - Varizen 8
 - Antrium ventriculi 15
 - Aorta 57 58 62
 - Aortographie 60 61 62
 - Arteria axillaris 61
 - brachialis 57 58 59
 - coeliaca 57 58 61 62 64
 - cystica 63
 - femoralis 60
 - gastroduodenalis 63 75
 - gastroepiploica 63
 - hepatica 57 58 59 62ff
 - 64 66 68 71
 - R. dexter 63
 - R. sin. 63
 - humeralis 59 60 61
 - iliaca 57
 - lumbalis 58
 - mesenterica sup. 62 63
 - pancreatico duodenalis 63
 - Pylorica 63
 - radialis 61
 - renalis 58
 - stomachica 63
 - subclavia 58
- Arterien Erweiterung 67
- Hyperplasie 71
 - Infiltration 75
 - Kompression 75
 - Kreislauf 69, 71
 - Neubildung 78
 - Sägeform 71
 - Stenose 67 70
 - Verengung 71 73 74
- Arterien Verengung 67 71 72
- Verziehung 72
 - Zahnelung 67
- Arteriographie 57 59 60 62
- 65 73 74 75
- Ascites 4
- Atemstillstand 8
- Atriase
- Venae portae 15
- Atrophie 50
- Auflösungsvermögen 57
- Bauchlagerung 4 12
- Bengalrota 80 89 90 91 92
- 94 96 100
- Aktivitätskonzentration 91
 - 94
 - Ausscheidung 94
 - Dosis 90
- Bilgrafen 90 100
- Blickkollimator 91
- Block extrahepatisch 61
- 24
 - intrahepatisch 61
- Bluteiweißgehalt 62
- Gerinnungszeit 3 4
- Blutungszeit 3
- Blutzucker 62
- Brechreiz 61
- Bronchuscarcinom 84
- Brownische Pothre 90
- Budd Chiari Syndrom 100
- Cirrhose 3 14 47 70 71 72
- 86
 - Cruveillier Baumgarten 16
- Cholestase 23
- Coinzidenzschaltung 88
- Cystennarbe 87
- Cysten 99 ff 109
- Dauerretention 90
- Differential Diskriminator 90
- Druck portaler 6
- Druckmessung 4 6
- Drucksymptom 39
- Veränderungen 44 49 50
 - 51 54
- Ductus cysticus 63
- Duodenum 63
- Durchstromungsbehinderung 19
- Geschwindigkeit 7 12ff
 - Verlangsamung 18ff
 - Zeit 26
- Echinoecoccus 71 84
- Einzelschwulst 36ff
- Elektrogerät 6
- Emptying time 14 15
- Endothel 61 62
- Erosionen 7
- Feldleitung 71
- Frosteln 61
- Fruhmolekular 71
- Funktionsdiagnostik 87 90
- Gallenblase 42 90 91 92 93
- Gallenblasenhydrops 42 97
- Gallenfarbstoffe 105
- Gallengang 49
- Verschluß 95
- Gallensonde 91 92
- Gallenwege 42 90 92 94 95
- Gefährdung 5
- Gefahren 7 60
- Gefäßobstruktion 23
- Gefäßveränderungen 73
- Gefäßverengung 94
- Geschwulst 36ff 49ff
- extrahepatische 75
 - thrombotische 40
 - Wachstum 39 60
- Gewebestreustrahlung 30
- Gold radioaktives 77 78 89
- 89 95 99 105
 - Dosis 90
- Granulationsgewebe 100
- Hamangiom 49 50ff
- Hamatom 42
- Hämorrhoidalplexus 19
- Herdinfiltrate 49
- Hepariemulsion 58 59
- Hepatektomie 33 40
- Hepatitis 3 49 66 68 69
- 93ff 109

An mehreren Beispielen wurden die verschiedenen diagnostischen Möglichkeiten aufgezeigt. Das Photogrammagramm der Leber erlaubt die Feststellung der Größe des funktionstüchtigen Leberbezirks und ermöglicht damit die Abgrenzung von Anomalien im Leberbereich. Durch die relativ leichte Erkennung funktionsuntüchtiger Bezirke, die sich als Aussparung darstellen, sind neue Möglichkeiten zur weiteren differentialdiagnostischen Abgrenzung von Cysten und Tumoren der Leber gegeben. Aus der Form der Speicherung und der Lagebeziehung zu dem auf dem Röntgenbild dargestellten Organ werden bereits wertvolle Hinweise erhalten, die meist im Zusammenhang mit dem klinischen Befund ohne eingreifende Maßnahmen eine Diagnosestellung erlauben. Die Kenntnis der diagnostischen Hinweise ist für die richtige Interpretation von Bedeutung.

Diese Methode ist als Fortschritt in der klinischen Diagnostik zu betrachten.

Literatur

- 1 FIELDS, L. Amer J Cancer 35, 363 (1939)
- 2 JACOBSON, L. E., and D. ROSENBAUM. Radiology 31, 601 (1938)
- 3 MACMAHON, H. E., A. S. MURPHY and M. J. BATES. Amer J Path 23, 585 (1947)
- 4 ROSENLE, R. Zbl Path 85, 227 (1949)
- 5 BIRKENER, R. Strahlenther 78, 587 (1949)
- 6 BERENBAUM, M. C., and C. D. BIRCH. Lancet 11, 852 (1953)
- 7 KRICKE, W. Naturwissenschaften 37, 284 (1950)
- 8 RUDOLPH, H. Beitr path Anat 111, 158 (1951)
- 9 CASSEL, C., J. M. REEFY, R. J. REEVES and L. D. STODDARD. AMA Arch intern Med 89, 42 (1951)
- 10 MATTHEI, T. Strahlenther 90, 94 (1956)
- 11 SHEPPARD, C. W., E. B. WELLS, P. F. HART and I. P. G. GOODELL. J Lab clin Med 32, 274 (1947)
- 12 YUHL, E. T. Nucleonics 1, 54 (1953)
- 13 STIRRETT, L. A., and E. T. YUHL. Ann Surg 133, 857 (1953)
- 14 — — — and R. L. LIBBY. Surg Gynec Obstet 96, 210 (1953)
- 15 REYALTY, H., C. JACQUIER and J. JANVET. Internat Konf Paris 1957 UNESCO/NS/RIC 209
- 16 DELFRAT, G. D. Arch intern Med 32, 401 (1953)
- 17 — — — and W. J. KERR. Arch intern Med 34, 533 (1954)
- 18 MENDELOFF, A. L. Proc Soc exp Biol (N Y) 70, 556 (1949)
- 19 TAYLOR, G. V., O. M. MEREDITH and H. KADE. J Lab clin Med 45, 663 (1955)
- 20 — — — R. A. WESTOVER and L. R. BENNETT. Int Conf Atomic Energy 10, 335 (1955)
- 21 — — — Industr Hyg 3, 54 (1957), Louisiana State med J July 1957
- 22 ROSENBERG, C. A., N. D. LEE and P. MARTIGNO. Proc Amer Fed clin Res 4, 39 (1956)
- 23 TAYLOR, G. V., O. M. MEREDITH, H. KADE and C. C. WINTER. UNESCO/NS/RIC 210
- 24 MARSHALL, W., and D. D. KOZOLL. J Lab clin Med 48, 924 (1956)
- 25 BROWN, C. H., and O. GLASSER. J Lab clin Med 48, 454 (1956)
- 26 LOWENSTEIN, J. M. Proc Soc exp Biol (N Y) 93, 377 (1956)
- 27 BLAND, W. H., and R. A. NORDYKE. Clin Res Proc 5, 40 (1957)
- 28 ENGLERT, E. B., A. BERROW and F. J. INGELTINGER. Clin Res Proc 5, 209 (1957)
- 29 WOOD, J. A., and D. R. KOST. Clin Res Proc 5, 210 (1957)
- 30 SCHUMACHER, W., and D. FROST. Strahlenther 104, 110 (1957)
- 31 FROST, D. Atompraxis 4, 254 (1958)
- 32 SCHUMACHER, W. Strahlenther 106, 418 (1959)
- 33 — — — H. F. v. OLDERSHAUSEN. Strahlenther 105, 430 (1958)
- 34 — — — Röntgenfortschr 89, 722 (1958)
- 35 SNELL, A. M., S. F. THOMAS, G. W. REIMER and M. McCORMIE. Gastroenterologia 86, 430 (1956)
- 36 SCHUMACHER, W. Sonderbd Strahlentherapie 38, 141 (1958)

Sachverzeichnis

- Aktivitätskonzentration 90
 - 92
 - kurve 91
 - messung 91 94 95
 - verteilung 90
- Albumin 78
- Anastomosen 16
 - arterio venose 75
 - lienocavale 26
 - portocavale 19 26
 - portovenöse 23
 - prahepatische 53
- Anatomie der A. hepatica 62
 - normale der Venen des portalen Kreislaufes 8
 - —, Varianten 8
- Antrum ventriculi 16
- Anta 57 58 62
- Aortographie 60 61 62
- Arteria axillaris 58
 - brachialis 57 58 59
 - coeliaca 57 58 60 62 64
 - cystica 63
 - femoralis 60
 - gastrica sin 62
 - gastroduodenalis 63 75
 - gastroepiploica 63
 - hepatica 57 58 59 62ff 64 66 68 71
 - — R. dexter 63
 - — R. sin 63
 - humeralis 59 60 61
 - iliaca 57
 - liensis 58
 - mesenterica sup 62 63
 - pancreatico duodenalis 63
 - pylorica 63
 - radialis 61
 - renalis 58
 - stomachica 63
 - subclavia 58
- Arterien Erweiterung 67
 - Hyperplasie 71
 - Infiltration 75
 - Kompression 75
 - Kreislauf 69 71
 - Neubildung 78
 - Sageform 69
 - schlängelung 67 69
 - Verdrängung 71 73 74
- Arterien Verengung 67 71 72
 - Verziehung 72
 - Zahnung 67
- Arteriographie 57 59 60 62
 - 6, 73 74 75
- Ascites 4
- Atemstillstand 8
- Atresie
 - Venae portae 15
- Atrophie 50
- Auflösungsvermögen 87
- Ausscheidung 94
 - Dosis 90
- Bahgrafen 90 103
- Bleikollimator 91
- Block extrahepatisch 6 10 24
 - intrahepatisch 6 15
- Bluterweißgehalt 62
 - gerinnungszeit 3 8
- Blutungszeit 3
- Blutzucker 62
- Brechreiz 61
- Bronchuscarcinom 84
- Brownsche Röhre 90
- Budd Chiari Syndrom 15
- Carthase 3, 14 47 70 71 78 86
 - Craveiller Baumgarten 16
- Cholestase 23
- Inzidenzschalt ing 88
- Cysteamin 87
- Cysten 99 ff 109
- Dauerretention 90
- Differential Diskriminator 90
- Druck portaler 6
- Druckmessung 4 6
- Drucksymptom 39
 - Veränderungen 44 49 50 51 54
- Ductus cysticus 63
- Duo lenum 63
- Durchstromungsbehinderung 19
 - Geschwindigkeit 7 12ff
 - Verlangsamung 16ff
 - Zeit 26
- Echinococcus 71 84
- Einzelgeschwulst 38ff
- Elektrogerät 6
- Emptying time 14 16
- Endothel 61 62
- Erbrechen 7
- Funktionsdiagnostik 89 90
- Gallenblase 42 90 91 92 94
- Gallenblasenhydrops 96 97
- Gallenfarbstoffe 10, 24
- Gallengang 49
 - Verschluss 95
- Gallensonde 91 9, 24
- Gallenwege 49 90 92 94 109
- Gefährdung 5
- Gefallen 7 60
- Gefäßobstruktion 23
- Gefäßveränderungen 73
- Gelbsucht 94
- Geschwulst 38ff 49ff 73
 - extrahepatische 7, 24
 - thrombose 40
 - wachstum 39 50
- Gewebestreustrahlung 90
- Gill radioaktives 77 78 88 89 98 99 105
- Dosis 90
- Granulationsgewebe 15
- Hämangiom 49 50ff
- Hämatom 42
- Hämorrhoidalplexus 19
- Herdinfiltrate 49
- Heparinklebung 58 59
- Hepatektomie 33 40
- Hepatitis 3 49 60 68 69 93ff 109

